

BOLETIN MINERO



SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

AÑO

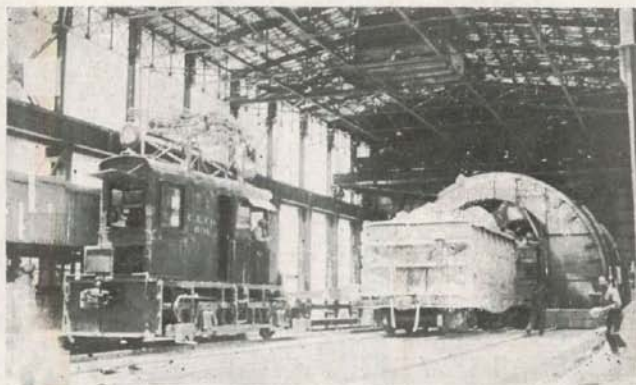
XLV.



VOL.

XL

N.º 358



Mineral de Chuquicamata.—Chile Exploration Co.— Vista de una locomotora de 25 tons. remolcando dos carros de mineral.

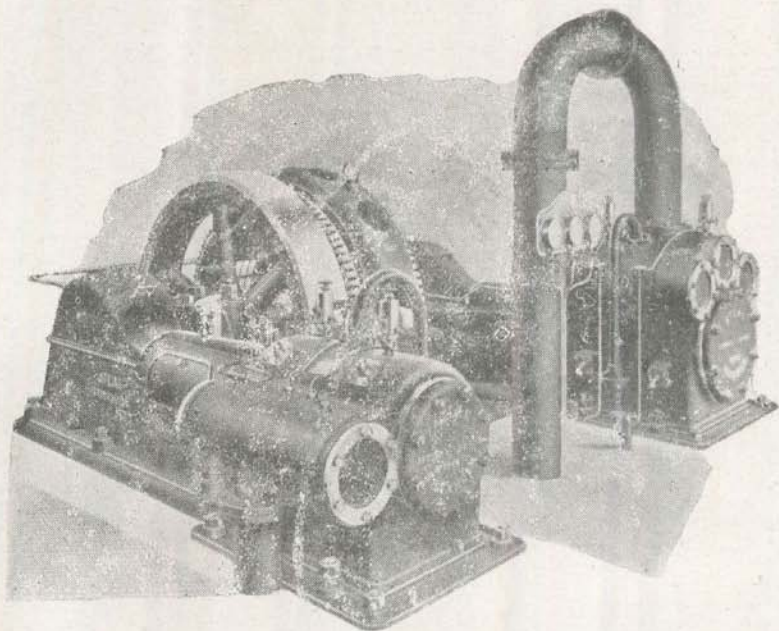
SANTIAGO
— DE —
— CHILE —

Febrero 1929

DIRECCION
MONEDA 759
CASILLA 1807

ATLAS - DIESEL

SUECIA



Compresora ATLAS en dos unidades directamente acoplada
a motor eléctrico ASEA.

COMPRESORAS DE AIRE
HERRAMIENTAS NEUMATICAS
PERFORADORAS NEUMATICAS
MOTORES DIESEL Y SEMI-DIESEL

UNICOS AGENTES:

Compañía Sud-Americana S. K. F.

ESTADO 50 ::: SANTIAGO ::: CASILLA 207

Al dirigirse a nuestros anunciadores sírvase citar al "BOLETIN MINERO"

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

	Pág.
La Fundición del cobre en Chile, por F. A. Sundt, Ingeniero Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero.	59
Observaciones sobre los métodos eléctricos de prospección, por Sven Lundberg.	60
Un dispositivo útil para mensuras de minas, por O. M. Brown, Ingeniero de Minas (A. R. S. M.)	64
La Geología de los minerales de hierro suecos, por Per Geijer	65
SECCION LEGISLACION.—Nuevo régimen tributario sobre el fierro. (Ley N.º 4581)	70
SECCION CARBONERA.—Casos importantes en la ventilación de las minas, por Gustavo Reyes, Sub-Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero	72
La instalación de cintas transportadoras del centro minero "Colonial" en Pittsburgh, Estados Unidos, por E. Dupuy de Lome, Ingeniero de minas	76
SECCION SALITRERA.—Propaganda desleal contra el salitre chileno	80
COTIZACIONES	91
COTIZACION SEMANAL	94
ESTADISTICA DE MINERALES Y METALES	95
MERCADO DE MINERALES Y METALES	98
PRODUCCION MINERA	100

Sociedad Nacional de Minería

SUMARIO

Producción minera	100
Estadística de minerales y metales	100
Estadística de metales y minerales	100
Cotización semanal	100
Cotizaciones	100
Informe especial	100
SECCION SALTIERRA—Preparación de sal común	100
que de la zona de Salta	100
Colonial en Pittsburgh, Estados Unidos	100
La instalación de estos transportadores del centro minero	100
El Laboratorio Metalúrgico de la Universidad de Chile	100
La explotación de las minas de carbón en Chile	100
SECCION CARBONERA—Caso importante en la zona	100
sobre el hierro	100
SECCION LEGISLACION—Nueva ley de tributos	100
La Geología de las minas de hierro en Chile	100
El dispositivo para la medición de metales	100
Observaciones sobre los métodos eléctricos de prospectación	100
Minería	100
El problema del carbón en Chile	100

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

Director: Oscar Peña i Lillo

LA FUNDICION DEL COBRE EN CHILE

por

F. A. SUNDT,

Ing. Jefe del Departamento Técnico de la Caja de Crédito Minero

(Continuación)

VALOR DEL COBRE EN BARRA EN LA COSTA

Para determinar el valor del cobre en barra (blister) en nuestra costa, tomando como base el precio del cobre electrolítico, es necesario hacer a este precio diversas deducciones, como los gastos y pérdidas en la refinación, los fletes, seguros, lanchajes, pérdidas en el camino y comisiones.

Actualmente las deducciones que hacen los exportadores del país son, para barras de 99% o más, aproximadamente las siguientes por tonelada de 1,000 kgs.:

Refinación, 1 ct. U. S. por lb.	U. S. \$ 22,00
Pérdidas en la refinación, 5 kgs. o sean 11 lbs., a 15 cts. la lb.	1,65
Flete marítimo	5,00
Seguro marítimo, ¼% a 15 cts. la lb.	0,88
Gastos de embarque	1,00
Pérdidas en el camino, ¼%	0,88
Lanchaje en New York y comisión	1,00

U. S. \$ 32,41

Esta cantidad corresponde a 1,5 cts. por libra,

que hay que disminuir al precio del cobre para obtener el valor de la barra en la costa.

Si las barras tienen menos de 99% de ley, los gastos de refinación aumentan en mayor proporción que la diferencia de las leyes.

Los gastos de refinación varían según las circunstancias y en algunas épocas no han sido superiores a U. S. \$ 14 por tonelada.

Las pérdidas en la refinación pueden estimarse en 7 lbs. de cobre por tonelada de 2,000 lbs.

PERDIDAS DE COBRE, PLATA Y ORO EN LA FUNDICION

Las pérdidas de cobre en la fusión y conversión son más o menos inversamente proporcionales a la ley de los minerales, o lo que es lo mismo, la recuperación aumenta con la ley, y el cobre arrastrado por la escoria, en que está la pérdida principal, es aproximadamente constante en igualdad de las demás condiciones. La pérdida en los humos es muy pequeña si se cuenta con aparatos modernos de recuperación, de igual manera que la pérdida de polvos en un Establecimiento bien instalado.

El empleo de flujos produce una mayor can-

tividad de escoria y si éstos son estériles, es decir, sin ley en cobre, la pérdida aumenta. Minerales de mayor ley producen menor cantidad de escoria; las cualidades de ésta, como su densidad y fluidez, tienen gran influencia sobre la pérdida. Ejes de leyes altas producen mayores pérdidas que ejes más pobres. En Fundiciones modernas se admite generalmente que la escoria arrastra 1% de eje.

La pérdida total en Establecimientos bien montados, puede estimarse en 5 kgs. de cobre

o ½% por tonelada métrica de carga nueva. Esta pérdida corresponde para cargas de 5% de cobre, a 10% de su contenido; para cargas de 10%, a 5%; y para cargas de 25%, a 2%.

La pérdida de oro es generalmente menor que la de la plata, metal que es más volátil que el oro. Puede decirse que un Establecimiento moderno de fundición recupera más oro y plata que la copela en los ensayos y, por consiguiente, mayor cantidad que el oro y plata pagado en los minerales.



OBSERVACIONES SOBRE LOS METODOS ELECTRICOS DE PROSPECCION (1)

POR

SVEN LUNDBERG

La explotación de los minerales de la corteza terrestre, aptos para ser utilizados por la técnica, se prosigue rápidamente, lo que trae consigo la necesidad de buscar métodos capaces de descubrir los yacimientos de estos minerales que por su forma de presentarse están aún ocultos. Esto está ocurriendo en todo el mundo y los técnicos de todas las naciones siguen con interés los esfuerzos que se hacen en la actualidad para desarrollar métodos de prospección eficientes, que utilicen el progreso alcanzado en los últimos años en todas las ramas de la ciencia.

En Suecia, donde hay abundancia de yacimientos de hierro, es natural que se hayan adoptado los métodos magnéticos de prospección como una cosa corriente. Ya en el siglo XVII se usaba la aguja magnética en la búsqueda de los minerales. En 1870, TIBERG construyó el primer mapa de la intensidad magnética sobre un yacimiento metalífero, y al mismo tiempo el Profesor THALEN desarrollaba la teoría de la investigación magnética de los yacimientos. A estos dos autores e inventores les debemos también los instrumentos más usados en los trabajos magnéticos de campo, es decir, el magnetómetro de Thalen y la balanza de Tiberg. La importancia de los métodos magné-

uticos de prospección está evidenciada por el hecho de que la mayor parte de los minerales de hierro de Suecia han sido descubiertos por mensuras magnéticas.

El empleo de los métodos magnéticos estaba limitado casi exclusivamente a los minerales muy magnéticos, y, por lo tanto, era necesario desarrollar métodos de prospección para los minerales no magnéticos. Parece que el primero que pensó en utilizar la electricidad con estos fines fué el inglés ROBERT WERE FOX, que en 1830 publicó los resultados de sus experimentos en este sentido. El había descubierto que alrededor de ciertos minerales existen corrientes mensurables, de lo que sacaba la siguiente conclusión:

“Por lo tanto, parece probable que el electromagnetismo puede llegar a ser útil al minero práctico, para determinar, con cierto grado de probabilidad a lo menos, la cantidad relativa de mineral en las vetas y la dirección en que abunda”.

A principios del siglo XX, otro inglés, ALFRED WILLIAMS, en colaboración con un norte-americano, DAFT, trataron de desarrollar un método de prospección, enviando una corriente eléctrica a la tierra y estudiando la distribución de esta corriente. Este método se ensayó en Suecia el año 1907, pero sin resultado práctico directo. Sin embargo, estos ensayos impulsaron

(1) Estudio traducido de la Revista Sueca «Teknisk Tidskrift».—Vol. 56.

en este país un trabajo sistemático, con el fin de desarrollar la idea de la utilización de la electricidad con fines de prospección.

Entre los que van en la vanguardia de los métodos eléctricos, merecen mencionarse a Mr. Hans Lundberg y Mr. KARL SUNDBERG. En 1918 Mr. LUNDBERG introdujo un método que llegó a ser pronto practicable. El enviaba una corriente a la tierra por medio de electrodos lineales, invención suya en colaboración con Mr. H. NATHORST. En seguida examinaba la distribución de los potenciales, trazando las líneas equi-potenciales en la superficie, las que eran, evidentemente, perpendiculares a las líneas de corriente.

En un campo eléctrico, generado como se ha descrito más arriba, la forma de las líneas de corriente, y, por consiguiente, de las curvas equi-potenciales, dependen de la naturaleza del terreno, ya sea homogéneo (neutral), o que contenga cuerpos de una conductibilidad mayor que la de sus alrededores. Como la corriente eléctrica sigue la línea de menor resistencia, es posible, por el estudio de las curvas equi-potenciales, sacar conclusiones respecto a la existencia de cuerpos mejores conductores de la electricidad que la roca adyacente.

doras unidas entre sí por un cable aislado, en el que va intercalado un teléfono receptor. Los puntos del mismo potencial son aquellos en que al colocar las barras no dan ningún sonido en el teléfono. Las curvas se trazan en el terreno, y, en seguida, por medio de un levantamiento, se dibujan sobre un plano, el que da una idea más clara respecto a la distribución de la corriente en el terreno.

Algunos años más tarde Mr. KARL SUNDBERG empezó a dedicarse a los métodos eléctricos de prospección, buscando un método práctico basado en el estudio de un campo electro-magnético que lo producía, ya sea galvánicamente, por medio de líneas que se comunicaban con la tierra, o inductivamente, por líneas aisladas. La fuerza y dirección de ese campo primario, para cualquier punto de un área neutral, que no contenga menas, puede ser determinada por el cálculo o por experimentación. Si existe un cuerpo conductor dentro de esta área, cambia tanto la fuerza como la dirección, a causa del campo generado por las corrientes parásitas y la concentración de la corriente primaria en el cuerpo conductor.

El examen del campo se hace, ya sea por lectura directa, en cuyo caso se registran la direc-

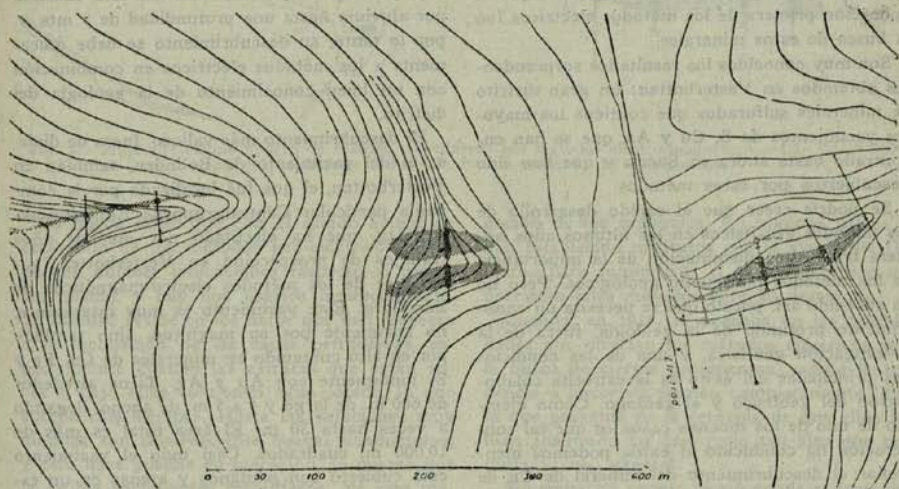


Fig. 1.—Mapa del Mineral de cobre de Bjurfords.—Las curvas muestran las líneas equipotenciales obtenidas por el levantamiento eléctrico. Las líneas gruesas indican el mineral sólido determinado por sondajes, mientras que la parte hachurada corresponde a la forma probable del afloramiento.

Para trazar las curvas equi-potenciales se emplea un circuito conocido con el nombre de circuito buscador. Consiste en dos varillas busca-

ción y fuerza del campo en cada punto de observación, o por lecturas comparadas, comparando la fuerza del campo en uno de sus pun-

tos con la de otros. En el método de las lecturas comparativas—que es el más usado actualmente—se emplean dos carretes, y se comparan las fuerzas inducidas en ellos por medio de un teléfono receptor. Se lleva la investigación electro-magnética a lo largo de líneas estacadas en el terreno y después de hechos los cálculos de las observaciones se dibujan diagramas que dan los contornos de los cuerpos conductores bajo la superficie.

Estos métodos suecos de prospección están descritos en la literatura técnica, siendo una de las mejores la aparecida en el anuario del Servicio Geológico Sueco, correspondiente al año 1923, bajo el título "Electrical Prospecting in Sweden".

Una característica común en todos los métodos eléctricos suecos es que todos ellos están basados en la diferencia entre las propiedades eléctricas, especialmente la conductibilidad, de los minerales metálicos y las de las rocas.

Los minerales metálicos con lustre metálico, tales como calcopirita, pirita de hierro, galena, pirrotita, etc., se han manifestado como muy buenos conductores de la electricidad. Como todos ellos son sulfuros, está demás decir que la aplicación primera de los métodos eléctricos fué la busca de estos minerales.

Son muy conocidos los resultados sorprendentes obtenidos en Vesterbotten: un gran distrito de minerales sulfurados que contiene los mayores yacimientos de S, Cu y As, que se han encontrado hasta ahora en Suecia y que han sido descubiertos por estos métodos.

Se podría creer que el rápido desarrollo de los métodos geo-físicos en los últimos años hubiera traído una disminución de la importancia de los métodos puramente geológicos. Pero no ha sucedido así, puesto que se necesita un conocimiento profundo de la geología, fuera de la investigación geofísica, y una de las condiciones principales del éxito es la estrecha colaboración del geofísico y el geólogo. Como ejemplo de uno de los muchos casos en que tal cooperación ha conducido al éxito, podemos mencionar el descubrimiento del mineral de Cu de Bjurfors en Vesterbotten.

Lo que indujo a explorar el campo de Bjurfors, fué el hallazgo de algunos ricos bloques de pirita y mineral de Cu, hace muchos años, en la granja de Bjurfors. Se pensó que la veta madre estuviera en la vecindad de estos bloques, lo que naturalmente no tuvo éxito, puesto que

los bloques habían sido arrastrados de la veta por los ventiqueros. Cuando se comenzó la investigación geológica de este distrito, se encontraron nuevos bloques y el estudio de la dirección del movimiento del hielo indicó que las vetas es deberían encontrar mucho más al N. Entonces se empezó a estudiar la zona por el método de las superficies equipotenciales, obteniéndose varias indicaciones, las que se comprobaron con sondas a diamante, resultando ser una de ellas un rico yacimiento de cobre, el mismo que se conoce en la actualidad con el nombre de "Bjurfors Copper Ore". Tiene alrededor de 200 m. de largo y su anchura horizontal varía de 18 a 29 m. El área horizontal del yacimiento se estima en 2,600 mts. cuadrados. El mineral consiste en pirita de cobre, pirita de hierro y pirita magnética en ganga de cuarzo y clorita. Según los perfiles de los sondeos contiene un promedio de 4% de Cu y 33% de S, incluyendo el granito interestratificado. Este tipo de mineral es buen conductor, lo que unido a su largo horizontal y la poca distancia a la superficie, hacen que este yacimiento se prestara muy bien a la prospección eléctrica. No hay que olvidar que el yacimiento está cubierto por aluvium hasta una profundidad de 8 mts. y, por lo tanto, su descubrimiento se debe únicamente a los métodos eléctricos en combinación con un buen conocimiento de la geología del distrito.

El descubrimiento más valioso, fuera de duda, es el del yacimiento de Bolindén, también en Vesterbotten, el que fué localizado por la compañía particular Centralgruppens Emissionsaktiebolag, que ha ejecutado por muchos años trabajos de prospección en Vesterbotten, valiéndose de los métodos electro-magnéticos de Sundberg. Este yacimiento es muy interesante, no solamente por su magnitud, sino también por su alto contenido en minerales de Cu, Fe y S, juntamente con Au y Ag. Tiene alrededor de 600 m. de largo y 4 a 5 m. de ancho, llegando a veces hasta 30 m. El área total es más de 10,000 m. cuadrados. Casi todo el yacimiento está cubierto con pantanos y arenas en un espesor de 7 a 18 m. Las indicaciones obtenidas con la mensura eléctrica fueron plenamente confirmadas por sondajes a diamante.

No solamente en Suecia se ha demostrado la aplicabilidad de los métodos eléctricos suecos, sino que se han probado también con éxito en otras partes del mundo. En la actualidad hay

ingenieros suecos haciendo trabajos de prospección por estos métodos en Canadá, U. S. A., Sud-Africa, Austria, Polonia, Checo-Eslovaquia, etc.

El campo de los métodos eléctricos suecos se ha extendido hasta la exploración por petróleo, gracias al trabajo activo realizado en este sentido por Mr. KARL SUNDBERG en colaboración con Mr. E. D. LINDBLOM.

profundidad del horizonte de agua salada se había calculado en 150 m. y la real era de 140 m.

Todavía no se puede decir nada acerca del papel futuro que les tocará desempeñar a estos métodos en la explotación de los campos petrolíferos, pero no hay duda de que ellos van aumentando poco a poco en importancia.

Mucho se ha discutido sobre el mejor modo de aplicar los métodos geofísicos a la investi-

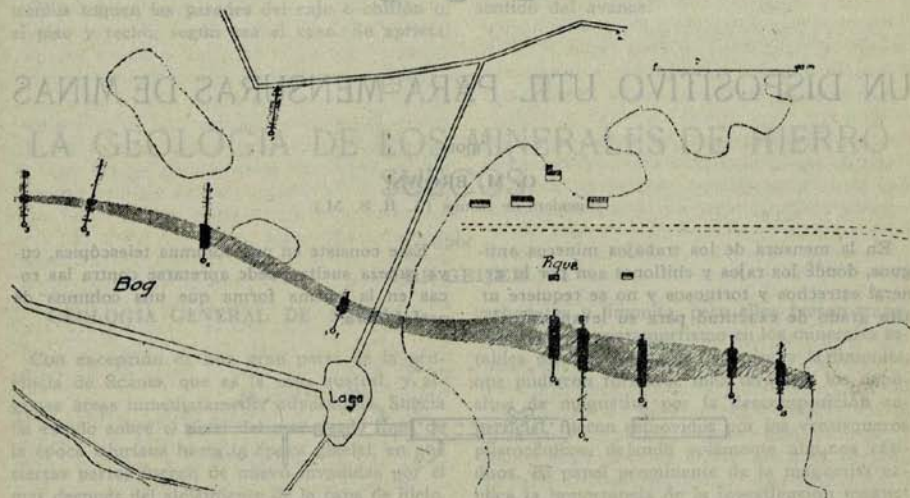


Fig. 2.—Mapa del campo minero de Boliden descubierta por métodos electro-magnéticos.—Las líneas oblicuas del hachurado indican la forma probable del afloramiento.

Se puede decir que con el estado actual de desarrollo de los métodos geo-eléctricos no se pueden obtener indicaciones respecto al petróleo mismo, y hay que usarlos indirectamente. Su utilidad reside en los datos que dan respecto a la inclinación de las capas petrolíferas, especialmente cuando las estratas que están sobre o bajo ellas contienen agua salada, lo que sucede casi siempre. Hasta las soluciones muy diluidas son relativamente buenas conductoras, y esto hace posible su ubicación, lo mismo que la de los yacimientos metalíferos. De esta manera se pueden determinar los anticlinales y sinclinales de los horizontes con agua salada. En un campo petrolífero, donde le eran completamente desconocidas las inclinaciones de las capas al observador eléctrico, se determinó para cierto punto un valor de 2° , y después se comprobó por los sondajes que tenían $1\frac{1}{2}^\circ$. La

gación de los minerales. En algunos países se han establecido institutos con la ayuda del Gobierno para suministrar el apoyo científico que necesitan tales métodos para su desarrollo.

Cuando, en 1918, se pensaba en las posibilidades que ofrecían los métodos eléctricos para la busca de ciertos yacimientos, existía la tendencia a hacer su empleo completamente libre, lo que provenía de la creencia de que ellos habían alcanzado un desarrollo tan alto que permitía su uso general.

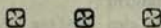
Sin embargo, pronto se vió que la prospección eléctrica era más complicada de lo que se pensaba y que debía ser manejada por personas especialistas. Como consecuencia de esto se estableció una organización para la administración y desarrollo de los métodos suecos de prospección eléctrica. Esta es la Aktiebolaget Elektrisk Malmletning, creada por la iniciativa privada

en forma de una compañía particular independiente con el fin de mantener un cuerpo de expertos en prospección eléctrica al servicio de las investigaciones de minerales.

Las ventajas que resultan de la concentración de la prospección eléctrica y sus problemas afines en una sola organización, son evidentes. La experiencia ganada en los diferentes campos

y bajo condiciones variables es aprovechada al máximo, por aquellos que están dedicados a tales trabajos, y, también se obtiene así un mejoramiento rápido en los procedimientos.

Aunque el desarrollo alcanzado por estos sistemas es ya bastante satisfactorio, se espera todavía muchas mejoras que vendrán a beneficiar a la industria minera en general.



UN DISPOSITIVO UTIL PARA MENSURAS DE MINAS

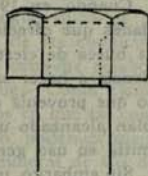
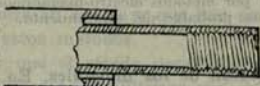
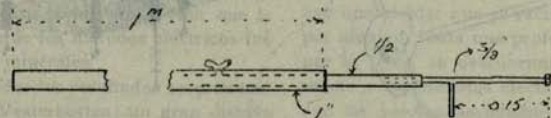
por

O. M. BROWN,

Ingeniero de Minas (A. R. S. M.)

En la mensura de los trabajos mineros antiguos, donde los rajos y chiflones son por lo general estrechos y tortuosos y no se requiere un alto grado de exactitud para su levantamiento,

Este consiste en una columna telescópica, cuya cabeza suelta puede apretarse contra las rocas en la misma forma que una columna de perforadora.



el instrumento más apropiado es la brújula suspendida; pero su colocación es difícil en algunos casos por no poderse introducir clavos o cuñas donde fijar el cordel. Para subsanar estos inconvenientes se ha ideado el dispositivo descrito más abajo, que permite un trabajo rápido y seguro.

Se cortan dos trozos de cañería de un metro de largo cada uno: uno de una pulgada de diámetro y el otro de media pulgada, de modo que pueda deslizarse el último dentro del primero.

El tubo de una pulgada lleva un agujero de $3/8$ ", tarrajado, donde atornilla un perno corto con cabeza de mariposa. El tubo de media pul-

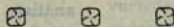
gada se tarraja en su interior en una distancia aproximadamente de 10 centímetros, para atornillar un perno de 3/8" y 25 centímetros de largo, al que va soldado un trozo de fierro corto en ángulo recto, a manera de palanca.

La cabeza suelta de la columna se forma en el extremo de este último perno por medio de una tuerca de media pulgada cuya cabeza se tornea ligeramente como se ve en el bosquejo.

Para instalar la barra se afloja la mariposa, y el tubo interior se desliza hasta que los dos extremos toquen las paredes del rajo o chiflón o el piso y techo, según sea el caso. Se aprieta

en seguida la mariposa quedando así empalmados los tubos y el apriete final se hace con el perno de 3/8", por medio de su palanca.

Durante la ejecución de un levantamiento hay necesidad de emplear dos de los aparatos mencionados que se instalan en la labor en la forma ya descrita. Después de leer la dirección y el ángulo correspondiente en la brújula que se deja colgar de la lienza que se extiende entre ellos, el ayudante transporta el dispositivo de más atrás hacia adelante y así se continúa en el sentido del avance.



LA GEOLOGIA DE LOS MINERALES DE HIERRO SUECOS

por

PER GEIJER

GEOLOGIA GENERAL DE SUECIA

Con excepción de una gran parte de la provincia de Scania, que es la más austral, y algunas áreas inmediatamente adyacentes, Suecia ha estado sobre el nivel del mar desde fines de la época siluriana hasta la época glacial, en que ciertas partes fueron de nuevo invadidas por el mar después del alejamiento de la capa de hielo. Además, la cubierta de las rocas Paleozoicas más antiguas, que tal vez no ha sido nunca del todo continua, fué extensamente erodada y destruída durante el largo período continental.

Por eso, en la actualidad la mayor parte del país muestra un contraste sorprendente entre el subsuelo constituido por la formación pre-Cambriana, principalmente la serie más antigua de este período, y un manto, generalmente poco espeso, de sedimentos no consolidados como morenas, gravas arena y arcilla post-glacial. Solamente en Scania y en la vecindad de esta provincia es donde se encuentran sedimentos Mesozoicos, Triásico superior, Rético-Liásico, Cretáceo, mientras que los depósitos Terciarios faltan prácticamente.

Esta historia geológica del país explica muchos de los rasgos más característicos de nuestros depósitos minerales de fierro y también algunos otros hechos que influyen en la industria de este metal. En las rocas arcaicas, que son principalmente ígneas o altamente metamorfoseadas, las menas consisten en hematita cristalina y magnetita. Probablemente antes existieron

carbonatos y limonita, pero ellos fueron transformados por metamorfismo en los minerales estables mencionados. La hematita y la limonita, que pudieron formarse más tarde en los depósitos de magnetita por la descomposición superficial, fueron removidos por los ventisqueros pliocénicos, dejando solamente algunos residuos. El papel prominente de la magnetita explica la importancia de la investigación magnetométrica y de la concentración magnética.

La ausencia o escasez de sedimentos Paleozoicos más modernos, Mesozoicos y Terciarios, explica la falta lamentable de yacimientos carboníferos. Los únicos existentes que pertenecen a la formación Rética-Liásico del noroeste de Scania, son más o menos pequeños y no contienen carbón apto para la coqueficación. La influencia de la glaciación Pliocénica es múltiple; la remoción de la superficie oxidada de los yacimientos de los minerales de fierro, por la erosión glacial nos quitó indudablemente una cantidad considerable de buenos minerales y también fué destruída gran parte de los minerales no alterados. Los sedimentos glaciales y post-glaciales cubrieron muchos cuerpos mineralizados, pero estos son fáciles de localizar por mediciones magnetométricas. Sin embargo, es probable que algunos depósitos de hematita, con poco o nada de magnetita, permanezcan aún sin descubrir. Los depósitos glaciales han contribuído, en gran parte, al establecimiento del actual sistema hidrográfico. Así las grandes reservas en fuerza hidráulica se deben, en gran

parte, a la influencia de la glaciación. El mismo factor ha contribuido también a la formación de innumerables lagos y pantanos donde se depositó limonita, que aunque no tiene importancia hoy en día, contribuyeron antiguamente a fundar la industria del hierro.

Los yacimientos de turba originados principalmente por las condiciones de drenaje postglaciales, constituyen en la actualidad un problema importantísimo en un país tan pobre en combustibles fósiles como es Suecia.

CARACTERES GENERALES DEL PERIODO ARCAICO

Distribución de los minerales de hierro

En el período arcaico de Suecia se pueden distinguir tres grupos principales de rocas: formaciones supracrustales (compuestas de rocas formadas originalmente en la superficie de la tierra), granito y gneis. Los minerales de hierro que se trabajan en la actualidad se encuentran en las formaciones supracrustales o en los gneis con los cuales guardan relaciones estrechas.

En el país existen dos regiones férricas. Una es el antiguo Berslagen, o sea el distrito minero llamado comúnmente de la Suecia Central, aunque está mucho más al sur del centro geográfico del país. Los minerales arcaicos de esta región han sido explotados desde la Edad Media y forman la base de la industria siderúrgica sueca. En general, son de excelente calidad con contenido muy bajo en fósforo y azufre. La otra región está cerca del extremo norte del país y al norte del círculo ártico, dentro de la unidad administrativa (län) de Norbotten y todas las minas que se trabajan en la actualidad están en la región denominada Lapland. Casi toda la producción metalífera de esta región se exporta.

De paso se puede decir que la mayoría de los recursos suecos en pirita y minerales que se presentan generalmente en forma de sulfuros, tales como el cobre, zinc y metales preciosos, se agrupan también en dos regiones: una de estas casi coincide con el distrito ferrífero de Berslagen, mientras que la otra está más al norte en el län de Västerbotten, donde se han localizado últimamente algunos depósitos importantes de sulfuros, aprovechando los métodos eléctricos de prospección.

BERSLAGEN O SUECIA CENTRAL

La serie metalífera de esta región es denominada formación leptítica. Como leptita se de-

signan en Suecia a los gneis de grano muy fino, tipo que resulta por el metamorfismo moderado de una roca volcánica ácida, ya sea una corriente de lava o un depósito fragmental. La leptita forma el elemento principal en la formación leptítica. Hälleflinta es un nombre que se usa en Suecia para las rocas volcánicas ácidas y otras relacionadas, que tienen fractura concooidal, y que son comunes en las formaciones metalíferas. En muchos casos pasan por gradación imperceptibles a leptitas, y representan entonces un período menos metamorfoseado. Tanto las leptitas como las hälleflintas, tienen la composición de las rocas volcánicas ácidas y muchos análisis muestran una concordancia perfecta con los riolitas más recientes. Otras, correspondientes a grandes porciones de la formación, presentan una preponderancia poco común de uno de los álcalis sobre el otro, ya sea sodio o potasio. Se ha demostrado que algunos tipos de yacimientos de hierro de la región están casi siempre relacionados, ya sea con una o con otra de estas variedades de leptitas. Sin embargo, aunque se trabaja activamente en este problema, no se ha llegado todavía a una explicación satisfactoria de estos hechos. Respecto a la textura, las leptitas, y más aún las hälleflintas, conservan todavía el aspecto físico de las rocas volcánicas superficiales.

Intercaladas en la serie de las leptitas aparecen grandes cuerpos de calizas y dolomita. Raras son las micaesquistas y cuarcitas, pero no así las rocas de esta composición que son el producto de una alteración profunda de las leptitas.

La formación leptítica está fuertemente plegada, y también intruída por grandes cuerpos de granito más o menos gnéisicos, a veces asociados con gabros y dioritas. En general, estas intrusiones son más o menos concordantes en cuanto a corridas e inclinación con la formación leptítica. Las intrusiones se produjeron probablemente durante el período de plegamiento, como también los cambios metasomáticos en la formación leptítica, de los que resultaron las micaesquistas y rocas cuarcíferas, a menudo con minerales sulfurados. De una época posterior, pero todavía dentro del arcaico, son las grandes intrusiones de granito que cortan o que atraviezan las estructuras arcaicas más antiguas.

Las áreas de gneis más importantes en la región metalífera están constituidas por el gneis de granate de la provincia de Södermanland. La geología de este complejo, muy metamorfoseado, no está todavía bien decifrada; parece incluir algunos equivalentes de las leptitas, con calizas y minerales de hierro, pero también gran-

des intrusiones graníticas acompañadas de asimilación magmática en escala considerable.

Las únicas rocas post-arcaicas de alguna importancia son los diques de Diabasa, muy comunes en algunos distritos.

Los minerales de hierro están limitados prácticamente a la formación leptítica, incluyendo los elementos gnéissicos correspondientes. En los granitos se ha encontrado a veces algunos depósitos metalíferos, pero en todos los casos ellos no son nada más que fragmentos desprendidos.



Fig. 1.—Mapa que muestra las principales áreas con depósitos de minerales de hierro en Suecia.—Escala: 1 : 10 millones.

Con respecto a su composición química y mineralógica se pueden distinguir cuatro tipos principales de yacimientos ferruginosos:

Minerales silicosos, minerales "skarn", minerales calizos y minerales apatíticos.

Los minerales silicosos son principalmente hematitas cristalinas, pero en algunos casos todo su hierro está en forma de magnetita. Muestran a menudo una laminación regular, en las que se alternan fajas de menas con fajas de cuarzo, lo mismo que en las "quartz banded iron-stones", tan características en algunos países. Además del cuarzo se presentan a menudo algunos silicatos, como granate y anfíbola, en algunas variedades, y feldespato y micas en otras. El contenido en hierro varía de 45 a 55%, lo que permite la fundición directa, pero hay también yacimientos cuya ley baja a 35%, lo que requiere una concentración previa. El contenido en azufre es muy bajo, especialmente en las hematitas que tienen alrededor de 0.002-0.025 por ciento. La ley en fósforo, aunque muy baja, es un poco más alta que en los tipos skarn y calizo, siendo muy común la cifra 0.025 por ciento.

Los minerales silicosos forman mantos intercalados en las leptitas, y a menudo se alternan con mantos de estas últimas. Están muy deformados por el plegamiento que ha afectado a toda la formación leptítica, el que ha llegado hasta separarlos en lentes de fuerte inclinación.

Los minerales skarn son siempre magnetitas. Su nombre proviene del carácter de la ganga "skarn" que es un término minero del distrito de Persberg, para designar la ganga de granate de Fe-Ca, piroxena y anfíbola, que acompaña a los minerales de Persberg. El contenido de azufre de los minerales "skarn" generalmente varía de 0.015-0.050 por ciento en el mineral seleccionado. El P está en proporción de 0.004 a 0.050%. La mayoría de los yacimientos "skarn" están íntimamente asociados con calizas o dolomitas y reemplazan a rocas calizas, reemplazo que puede llegar a ser total. La proporción entre magnetita y la ganga varía dentro de límites muy amplios, por lo tanto, el contenido en hierro, dentro de un mismo yacimiento, es mucho menos uniforme que en los minerales silicosos. La mayoría de las minas producen minerales de alta ley y de concentración. Por lo general, el mineral está concentrado en ciertas porciones del yacimiento, que son las que se explotan, dejándose las masas estériles.

El plegamiento y deformación de los minerales "skarn", en principio, ha sido el mismo que influyó a los minerales silicosos, pero los primeros, originalmente menos regulares, muestran ahora formas mucho más complica-

das que los segundos. Es cierto que en algunos casos los yacimientos explotables son tan regulares que se prestan para el arranque por el sistema de "shrinkage", pero para la mayoría hay que usar métodos más elásticos.

Los "Minerales Calizos" están constituidos por magnetita en caliza o dolomita, mezclada con mayor o menor cantidad de carbonatos. Muchos yacimientos de este tipo tienen estrechas relaciones con los minerales skarn. Sin embargo, hay todavía otro tipo de minerales calizos con caracteres muy distintos, y, son aquellos en que la magnetita es más o menos titanífera. En pequeñas cantidades aparecen silicatos skarn, por lo general ricos en Mn, mientras que en los minerales skarn típicos, el contenido en este elemento es muy bajo. La ley en P es alrededor de 0.002-0.007 por ciento. Algunas partes de los depósitos pueden contener impregnaciones de sulfuros, lo que hace subir la ley en S y otras impurezas, necesiándose entonces un escogido. Los minerales forman cuerpos tabulares o lenticulares en la caliza y son el producto del reemplazo.

Los yacimientos de Mn de la región, cuyo representante más notable es el de Langban, guardan estrecha relación con este último tipo de yacimientos de hierro.

Los tipos descritos son los más comunes, estando esparcidas en toda la región en un sinnúmero de yacimientos, siendo la mayoría bastante pequeños. El bajo porcentaje en S y P, y las características favorables de la ganga, han sido las causales del establecimiento en Suecia de la industria siderúrgica a base de carbón de leña. Entre los distritos mineros famosos se puede mencionar: Dannemora con sus minerales calizos manganíferos, Persberg con mineral skarn, Stripa y Striberg con minerales silicosos con fajas de cuarzo, y Norberg con los tres tipos.

Los minerales apatíticos, han sido muy poco utilizados en el país, por su alto contenido en P, exportándose la mayor parte de la producción. La mina más grande de este tipo es la de Grangesberg. Los minerales apatíticos son, generalmente, magnetitas, a veces, también, hematita. Pueden contener silicatos de cal y magnesia, o cuarzo, feldespato y mica, pero en la mayoría su ley en hierro es más alta que para los otros tipos. Así, la producción de Grangesberg tiene un promedio de 60% en hierro. Por lo general el S es escaso.

Los minerales apatíticos se presentan como mantos o cuerpos lenticulares intercalados entre las leptitas y son de mayores dimensiones que los otros yacimientos de la región.

El problema del origen de estos yacimientos

presenta muchas dificultades, y ha dado origen a grandes discusiones. Indicaremos aquí solamente algunos puntos. Los minerales silicosos, y especialmente en sus fases con fajas de cuarzo, presentan gran similitud con los depósitos sedimentarios, lo que hace suponer una génesis análoga. La fuente del Fe se cree que está en las vertientes termales u otra clase de manifestaciones post-volcánicas. En cuanto a los minerales skarn, y los calizos inmediatamente asociados con los anteriores, tenemos en claro los siguientes puntos: el mineral y la ganga reemplazan a la roca carbonatada; presentan los mismos caracteres que los yacimientos de contacto; pero no aparecen rocas intrusivas en su vecindad inmediata, y si las hay, ellas son posteriores a la formación original del yacimiento. Parece claro, que, procesos relacionados con la intrusión de los granitos arcaicos han sido los determinantes, en gran parte, de los caracteres de estos yacimientos, y, en ciertos casos a lo menos, pueden haber contribuido a su ley en hierro, pero es posible que la mayor parte de ésta sea de una época anterior. Las calizas manganíferas llevan algo de carbonato de hierro primario, lo que indica la posibilidad de que sean el producto del metamorfismo de depósitos que hayan sido anteriormente carbonatos en su totalidad. Los minerales apatíticos se atribuyen generalmente a procesos eruptivos.

MINERALES DE NORRBOTTEN (ESPECIALMENTE DE LAPLAND)

La geología de la zona metalífera más septentrional de Suecia, es mucho menos conocida que la de las otras regiones, lo que se debe, en gran parte, a la cubierta de depósitos glaciales y a las turberas, que en conjunto vienen a formar una capa casi continua en la región del norte.

Como en Bergslagen, los minerales de hierro están relacionados con una serie superficial, llamada aquí la formación leptítica-porfírica, que, análogamente a la formación leptítica del sur está constituida, en su mayoría, por rocas volcánicas. Sin embargo, los caracteres químicos son diferentes, predominando los pórfidos sieníticos con un pequeño contenido en cuarzo. También forman parte importante de la serie las rocas verdes volcánicas y conglomerados tobíferos, estos últimos pueden alcanzar grandes espesores en ciertos distritos. Los sedimentos no son comunes, pero se encuentran calizas, cuarcitas y mica-esquistas. La formación leptítica-porfírica está fuertemente plegada, y muestra grandes inclinaciones. El grado de meta-

morfismo es muy variable; así en algunos distritos casi se ha preservado completamente la micro estructura original de los pórfidos, mientras que en otros la roca se ha recristalizado adquiriendo una nueva textura con granos cuyo tamaño pasa de 1 mm. Tales gneiss parecen haberse desarrollado de preferencia en aquellos lugares con mayor cantidad de intrusiones modernas, que consisten en gabbros, sienitas y grandes masas de granito, acompañado, a menudo, de pegmatitas. Las rocas metalíferas y las intrusiones plutónicas están cubiertas, en algunos distritos, por series más jóvenes, consistentes en conglomerados, filitas y areniscas, las que también han sido plegadas por la renovación de los movimientos de la corteza terrestre.

Los minerales de fierro se pueden clasificar en dos clases diferentes: minerales apatíticos y minerales skarn. En la actualidad se trabajan solamente los primeros. Los minerales apatíticos están siempre relacionados con los pórfidos o sus equivalentes metamórficos. La mena principal es la magnetita, y, a veces también, la hematita cristalina. La principal impureza es la apatita, que llega a 10% ó aún más, siendo el término medio de 4 a 5%. Hay una gran variación en el contenido de apatita. Entre las otras impurezas se pueden citar la hornblenda y la piroxena. La ley en S es baja.

Los yacimientos son, por lo general, tabulares y siguen groseramente los planos, análogos a los de estratificación, que presentan las rocas volcánicas, o bien, llenan las fracturas de ellas. En este último caso están acompañados de una red de vetillas en la roca de caja, formándose lo que se llama en las minas una "brecha mineralizada" que lleva hornblenda y otros silicatos juntamente con las menas.

Es claro que las menas constituyen el producto de cierta diferenciación de las rocas volcánicas con que están asociadas. El yacimiento más grande, que es el de Kiirunavaara, demuestra claramente que ha sido formado durante el período de las erupciones porfíricas en ese lugar, y puede ser que otros depósitos se relacionen de la misma manera con la roca acompañante. Parece ser más probable que las menas llegaron en forma de intrusiones líquidas de carácter magmático, fenómeno en el que desempeñaron un papel importante los constituyentes volátiles del magma porfírico.

Hay tanta variación en el carácter de estos yacimientos, que algunos deben ser descritos separadamente. En Kiruna, el inmenso depósito de Kiirunavaara, que contiene más de 1,000 millones de toneladas, y su continuación, el yaci-

miento de Luossavaara, forman cuerpos tabulares entre dos pórfidos de caracteres diferentes. La inclinación está generalmente entre 50 y 80 grados. En la parte superior, casi toda explotada en la actualidad, el mineral tiene, por lo general, una ley alta en P, alrededor de 2%, pero la calidad mejora en los niveles más profundos.

Las minas de Tuolluvaara, cerca de Kiruna, constituyen un depósito mucho más pequeño, acompañado de "brecha mineralizada" y un contenido en P, bastante bajo (menos que 0.015%). El mineral se envía a Suecia Central para trabajarlo en hogares abiertos. En el gran grupo de minas de Gellivare incluyendo a Koskullskulle, se explotan una serie de cuerpos mineralizados tabulares o lenticulares, acompañados de leptitas o gneiss que conservan las características de los pórfidos originales. Son frecuentes los diques de granito y pegmatita. Geológicamente se puede decir que en los yacimientos de Gellivare se combinan las características de Kiirunavaara y Tuolluvaara en una forma muy metamorfoseada. A causa de este metamorfismo el mineral es granudo, contrastando en esta forma con el mineral macizo de Kiirunavaara. Esto facilita la concentración de la brecha mineralizada y otras variedades pobres. Los altos porcentajes en P no existen en Gellivare, salvo excepciones locales.

Los otros yacimientos de este tipo aún no han sido abiertos, pero algunos han sido explorados detalladamente, especialmente el de Mertainen, donde existen cantidades considerables de mineral con bajo contenido en P.

Los minerales skarn muestran las mismas características generales que los correspondientes de Bergslagen, con la diferencia de que tienen a menudo una alta ley en S en forma de pirita o pirrotita. El P está en pequeñas cantidades. Los yacimientos son bastante grandes, aunque no tanto como los apatíticos más importantes y se hallan lejos de los ferrocarriles actuales; aún no se ha comenzado su explotación. Desde el siglo XVII se explotó en pequeña escala uno de estos yacimientos (cerca de Junosuando), fundiéndose el mineral en el mismo lugar. El horno de soplete, ahora en ruinas, es todavía el más septentrional del mundo (lat. 67° 27').

OTROS YACIMIENTOS DE FIERRO

Suecia tiene grandes yacimientos de fierro titanífero, algunos de los cuales se han explotado intermitentemente. Todos ellos son segregaciones en rocas ígneas básicas. El mayor está en la famosa montaña de Taberg, provincia de Smaland, que contiene alrededor de 50 millones

de toneladas. El contenido en hierro es relativamente bajo, aproximadamente 32%. La ley en vanadio de los minerales titaníferos es considerable, especialmente en algunos yacimientos pequeños.

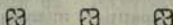
De los otros tipos de yacimientos de hierro de nuestro país, los únicos que podemos mencionar son los de lagos y pantanos que se utilizaron antiguamente.

OTRAS MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA DEL FIERRO

A pesar de que algunas variedades de minerales de hierro tienen una ley relativamente alta en Mn, los minerales de manganeso no abundan en Suecia. Además de los depósitos de Langban se han explotado algunas vetas de

óxido de Mn. Los metales más valiosos para las aleaciones son raros y no se producen en la actualidad, aunque el pequeño, pero constante contenido en Va, de los minerales apatíticos, puede llegar a tener valor gracias a descubrimientos recientes.

Ya se ha mencionado brevemente la situación del carbón en Suecia. Cal se encuentra en muchas partes y también en los distritos productores de hierro y sus alrededores inmediatos, tanto en las formaciones arcaicas como en la cambro-silúrica. Magnesita existe solamente en depósitos pequeños, no explotables, en la región montañosa de Lapland. El cuarzo que se emplea proviene casi en su totalidad de las pegmatitas, que se trabajan también por feldespato, pero para ciertos usos metalúrgicos se explotan también cuarcitas.



SECCION LEGISLACION

NUEVO REGIMEN TRIBUTARIO SOBRE EL FIERRO

LEY N.º 4581

12 de Febrero de 1929

Por cuanto el Congreso Nacional ha aprobado el siguiente:

PROYECTO DE LEY:

Art. 1.º.—Se autoriza al Presidente de la República para celebrar contratos de duración no superior a treinta y cinco años, entre el Fisco y las Empresas explotadoras de minerales de hierro, en conformidad a las siguientes condiciones:

a) Los beneficios de la explotación de minas de hierro y establecimientos siderúrgicos que benefician minerales de hierro nacional para la elaboración de hierro o acero, quedarán comprendidos en la cuarta categoría de la Ley de Impuestos a la Renta y pagarán en ello sólo el impuesto de 6%.

b) El impuesto a la renta que le corresponde pagar a los beneficios provenientes de la explotación de minas de hierro, bajo todos los

títulos de la ley respectiva, no podrá ser inferior a la suma de \$ 1 setenta centavos por cada tonelada de mineral de hierro que exporte, siempre que la menor distancia que deba recorrer el mineral de la mina al puerto de embarque sea inferior a 25 kms. Dicho impuesto de \$ 1.70 por tonelada, se deducirá en 1½ centavos por cada km. de exceso sobre la expresada distancia, no pudiendo el impuesto, en ningún caso, ser inferior a un peso por tonelada.

El Presidente de la República establecerá en cada caso y previo el estudio que lleve a cabo la comisión que designe, el monto del impuesto que corresponda por tonelada, de acuerdo con las prescripciones del inciso anterior.

c) El impuesto creado en la ley N.º 3852 de 10 de Febrero de 1922, no afectará a los minerales de hierro pertenecientes a las empresas que celebren estos contratos.

d) Igualmente quedarán exentos dichos minerales de los impuestos establecidos en el Decreto-Ley N.º 757 de 16 de Diciembre de 1925 y en la modificación realizada por el Art. 6.º de la Ley N.º 4113 de 25 de Enero de 1927.

e) El Presidente de la República se reserva

el derecho de adquirir al precio de costo para beneficiarlo en el país hasta un 10% de la producción anual de minerales de hierro de cada empresa, cargado a bordo y de igual ley que la que sirve de base a la exportación y podrá transferirse este derecho a las compañías que se establezcan en el país con el objeto ya expresado.

f) Toda empresa que exporte minerales de hierro y que dedique una parte de su producción a su transformación en acero o fundición en sus propios establecimientos dentro del país, quedará exenta del impuesto a la renta fijado en el respectivo contrato en la proporción de 10 toneladas de mineral exportado por cada tonelada de mineral beneficiado en el país.

g) Las determinaciones de costo y las cantidades previstas en la cláusula e) y f) del presente artículo se fijarán en los respectivos contratos que se celebren.

Art. 2.º—El Presidente de la República podrá otorgar a las empresas explotadoras de minerales de hierro que celebren contratos en conformidad al artículo 1.º primas que equivalgan a una devolución de impuestos siempre que la legislación tributaria futura grave los beneficios

de ellas con impuestos a la renta o de exportación o de movilización o cualquier otro impuesto o contribución referente a la industria de la minería del hierro, superiores a los fijados en el respectivo contrato. Se autoriza, igualmente al Presidente de la República, para fijar en los contratos que celebre de acuerdo con el Art. 1.º, los plazos y condiciones en que debe concederse la autorización para construir y explotar puentes, ferrocarriles y otras obras de utilidad pública que sean necesarias para transportar y embarcar los minerales de hierro.

Art. 3.º—Las empresas explotadoras de minerales de hierro establecidas o que se establecieren en el país, que no celebren los contratos a que se refieren los artículos anteriores, continuarán sometidas a los impuestos actualmente en vigencia o a los que se dicten en el futuro.

Art. 4.º—Esta ley comenzará a regir desde su publicación en el "Diario Oficial".

Y por cuanto, he tenido a bien aprobarlo y sancionarlo; por tanto, promúlguese y llévase a efecto como Ley de la República.

Santiago, 31 de Enero de 1929.—CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO.—Pablo Ramírez.

SECCION CARBONERA

CASOS IMPORTANTES EN LA VENTILACION DE LAS MINAS

Estudio integral del problema de la ventilación y sus aplicaciones en la práctica

POR

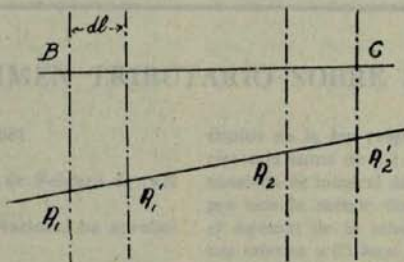
GUSTAVO REYES B.

Sub-Jefe del Laboratorio Metalúrgico de la Caja de Crédito Minero

(Continuación)

Sea $A_1A'_2CB$ un elemento de una galería. Vamos a deducir la ecuación general de la energía en un circuito para aplicarla a los casos que nos interesan.

Si en un tiempo dt , infinitamente pequeño, la masa de aire A_1A_2 pasa en $A_1A'_2$ se verifican, mecánicamente hablando, los siguientes fenómenos si la sección no es uniforme:



a) Siendo M el peso del aire que atraviesa la sección en la unidad de tiempo, $\frac{M}{g} dt$ será la

masa de aire que atraviesa la sección en el tiempo dt y la variación de fuerza viva será en este intervalo de tiempo.

$$1) \quad \frac{M dt}{2g} \left[(v + dv)^2 - v^2 \right] = \frac{M}{g} v dv dt$$

despreciando infinitamente pequeños de orden superior y siendo v la velocidad de la masa A_1A_2 .

b) Para calcular el trabajo elemental correspondiente a la pérdida de carga por rozamiento en el espacio dl , recorrido por el volumen de aire considerado, haremos algunas consideraciones. Siendo dh la diferencia de presión entre A_1 y A'_1 o lo que es lo mismo la pérdida de carga entre estos dos puntos, podemos escribir

$$dh = C \frac{sv^2}{Q} dl$$

en que s es el perímetro de la sección, Q el área de la misma, v la velocidad del aire en la sección y c una constante.

La proporcionalidad entre dh y v^2 se ha prestado a investigaciones resultado de las cuales ha sido que para velocidades del orden de 2 m/seg. a 5 m/seg. el exponente es muy cercano de 2, siendo 1.75 según algunos experimentadores y algo mayor que 1,9 según otros.

Por otra parte el trabajo realizado en la unidad de tiempo por el esfuerzo \bar{Q} dh a la velocidad v es, denotando el gasto por q

$$dW = Q v dh = q dh$$

Adoptaremos como unidades de medida el Kg.-peso, el metro y el segundo. Y para la temperatura absoluta que representaremos por T , el grado Celsius. Los coeficientes que tienen dimensiones se deben reducir o expresar en estas unidades.

Las diferencias de presión máximas en la mina son, corrientemente aquí en Chile, del orden de 100 Kg/m² y ellas juntamente con las de temperatura no influyen notablemente en el peso específico del aire que denotaremos por γ . Se puede adoptar para γ el valor 1.2 Kg/m³.

Siendo el peso $M = \gamma q$,

se puede escribir
$$dW = \frac{M}{\gamma} dh$$

Para velocidades del orden indicado, la proporcionalidad entre la pérdida de carga dh y la superficie de rozamiento del fluido contra la pared, sdl , está también demostrada por la experiencia.

En resumen, el trabajo realizado contra el rozamiento en el tiempo dt es

$$d^2 \tau_1 = -dW dt = -\frac{M}{\gamma} dh dt$$

de signo contrario al encontrado en la ecuación (1).

$$-d^2 \tau_1 = -c \frac{M}{\gamma} \frac{sv^2}{Q} dl dt$$

c) El trabajo de expansión del volumen de aire $Qvdt$ al volumen $Q(v+dv)dt$ a la presión inicial P es

$$-d^2 \tau_2 = -P Q dv dt$$

Para facilitar el cálculo recordaremos que para el volumen específico se verifica, siendo R la constante de los gases en sus transformaciones,

$$P V = R T = \frac{P}{\gamma}$$

$$\gamma = \frac{P}{RT} = \frac{M}{Q v}$$

$$v = \frac{MRT}{Q P}$$

$$dv = -\frac{MRT}{Q P^2} dP$$

(1) Véase «Boletín Minero» N.º 350 de Junio de 1928 p. p. 334.

Introduciendo en el valor de $-d^2 \tau_2$ se obtiene

$$-d^2 \tau_2 = -\frac{MRT}{P} dP dt$$

Siendo isotermal la dilatación no hay trabajo en las secciones extremas de la masa considerada.

Según el teorema de la fuerza viva y despreciando el trabajo de la gravedad,

$$\frac{M}{g} v dv dt = -c \frac{M}{\gamma} \frac{sv^2}{Q} dl dt - \frac{MRT}{P} dP dt$$

Haciendo algunas transformaciones se obtiene sucesivamente

$$\frac{1}{g} \frac{dv}{v} = -\frac{c}{\gamma} \frac{s}{Q} dl - \frac{RT}{Pv^2} dP$$

$$\frac{1}{g} \frac{dv}{v} = -\frac{c}{\gamma} \frac{s}{Q} dl - \frac{Q^2}{M^2 RT} P dP$$

Integrando,

$$\frac{1}{g} \text{Log } v + \frac{cs}{\gamma Q} l + \frac{Q^2}{2M^2 RT} P^2 = C^{10}$$

En las grandes minas de carbón se tiene mucha preocupación para mantener constante la sección Q y el perímetro s de las revueltas principales, en cuyo caso la fuerza viva es constante, o puede considerarse como tal. En caso de haber variación, para un cálculo pueden colocarse los valores correspondientes. En nuestro caso la consideraremos constante.

Integrando entre

$$l = 0 \quad l = L \\ P = p \quad P = 10\,000 \text{ kg/m}^2 = p_a$$

$$\frac{Q^2}{2M^2 RT} p^2 = C^{10}$$

$$\frac{cs}{\gamma Q} L + \frac{Q^2}{2M^2 RT} p_a^2 = C^{10}$$

$$\frac{Q^2}{2M^2 RT} (p^2 - p_a^2) = \frac{cs}{\gamma Q} L, \text{ se deduce } p^2 - p_a^2 = \frac{2RTM^2 csL}{\gamma Q^2}$$

El coeficiente C es muy variable según la naturaleza de las galerías y según la sinuosidad de las mismas.

Para un cálculo y con el objeto de no recurrir a nuevos experimentos pueden consultarse algunos valores como los que da Atkinson «Treatise on ventilation» (pág. 60), Haton de la Goupière «Exploitation des Mines». Temo III (pág. 757 y 769) y otros.

Siendo por otra parte el gasto $q = \frac{Q}{v}$ resulta fácilmente

$$\frac{h}{q^2} = c \frac{Ls}{Q^2}$$

Además

$$q = 0.65 a \sqrt{\frac{2gh}{\gamma}} = 2.63a \sqrt{h}$$

En que «a» es el orificio equivalente correspondiente al gasto q y a la depresión h.
Se deducen sucesivamente

$$a = 0.38 \frac{q}{\sqrt{h}} = 0.38 Q \sqrt{\frac{Q}{CLs}}$$

luego

$$c = 0.145 \frac{Q^3}{a^2 Ls}$$

En lo anterior se ha dado al coeficiente de contracción el valor 0.65.

Si no se tiene como medir depresiones y se quiere hacer una evaluación global del coeficiente C basta medir el gasto «q» total en la revuelta principal cerca del ventilador y la depresión total útil «h» que marca el manómetro de agua determinando así el orificio equivalente de la mina.

La longitud L es igual a la suma de las longitudes de las 2 galerías principales más la longitud de igual resistencia correspondiente a la red de galerías en paralelo de las diferentes secciones reducidas a la sección y perímetro de las 2 galerías principales.

Pongamos

$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_n + (P_1 A) + (P_2 B)$$

si por $L_1 + L_2 + \dots + L_n$ representamos la longitud de combinación; estando en P_1 y P_2 la entrada y salida de la ventilación en la mina. Siendo Δh la diferencia de presión útil o depresión útil entre A y B por hipótesis ella será igual entre C y D, E y F, G y H etc. Ponemos

$$AB = l_1$$

$$CD = l_2$$

$$GH = l_n$$

C_p = coeficiente C de las principales P_1 A y P_2 B. Queremos expresar l_1, l_2, \dots, l_n en longitudes L_1, L_2, \dots, L_n correspondientes a la sección Q_p y al perímetro s_p de las principales, tales que con la misma depresión útil dan igual gasto

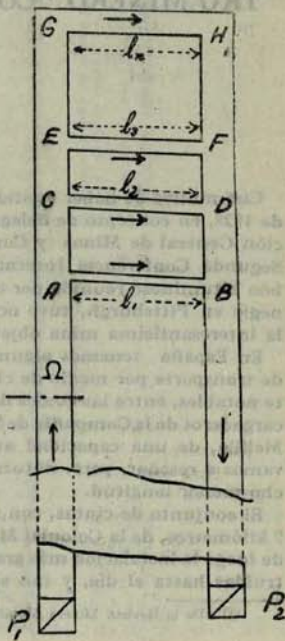
$$\Delta h = C_1 \frac{l_1 s_1 q^2}{Q_1^3} = c_p \frac{L_1 s_p q^2}{Q_p^3}$$

Se deduce

$$L_1 = \frac{c_1}{c_p} \frac{Q_p^3}{Q_1^3} \frac{s_1}{s_p} l_1$$

Los valores aproximados de c_1 y C_p se pueden encontrar en las tablas indicadas. Si el ingeniero está con sus planos al día y conoce la mina puede deducir valores muy aproximados que en cualquier momento pueden grandemente servirle.

Refiriéndonos a la figura anterior, podemos suponer en B una estación de ventiladores auxiliares. Las longitudes AG y BH se suponen despreciables en comparación de $P_1 A$ y $P_2 B$.



Antes de seguir en el desarrollo de esta cuestión conviene aclarar algunos conceptos que no siempre están en la mente de todos. Siendo H la depresión total en la mina una parte h' de ella corresponde a la pérdida de carga en el ventilador mismo y otra h a la pérdida total de carga en las galerías de la mina.

Podemos poner

$$H = h' + h$$

h' se encuentra relacionado con el gasto por una expresión análoga a la ya vista

$$q = 2.63 \alpha \sqrt{h'}$$

en que α representa el orificio de paso del ventilador. Este coeficiente es un dato de cada ventilador, pero él es función de q . Sin embargo para los ventiladores deprimógenos o dinámicos, que son los de uso más frecuente (Guibal, Rateau, Ser, Mortier, Syrocco) a partir de cierto gasto, varía muy poco. En igualdad de gasto, α es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de la pérdida de carga h' e sea es inversamente proporcional a la velocidad relativa del aire en el ventilador.

De esto se deduce que el manómetro de agua mide la componente útil de la depresión total y que según el sentido en que desemboque su conducto de acceso en la revuelta principal hacia la cercana del ventilador se obtendrá el valor total de h o una fracción de él.

(Continuará).

LA INSTALACION DE CINTAS TRANSPORTADORAS DEL CENTRO MINERO "COLONIAL" EN PITTSBURGH PA., ESTADOS UNIDOS N. A. (1)

POR

E. DUPUY DE LOME,
Ingeniero de Minas.

Con motivo de haber asistido en Noviembre de 1928, en concepto de delegado de la Dirección General de Minas y Combustibles, a la Segunda Conferencia Internacional del carbón bituminoso reunida por el Instituto Carnegie en Pittsburgh, tuve ocasión de visitar la interesantísima mina objeto de esta nota.

En España tenemos algunas instalaciones de transporte por medio de cintas sumamente notables, entre las cuales destaca la de los cargaderos de la Compañía de Minas del Rif, en Melilla, de una capacidad análoga a la que vamos a reseñar, pero, naturalmente, de mucho menor longitud.

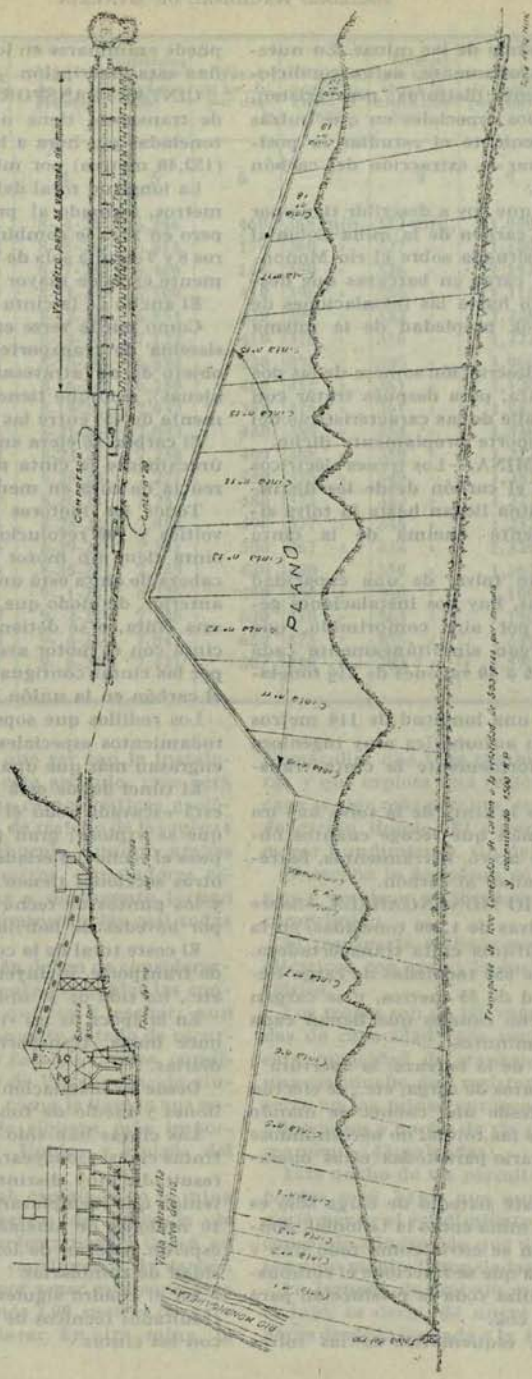
El conjunto de cintas, con una longitud de 7 kilómetros, de la Colonial Mines, forma desde luego la instalación más grande de las construidas hasta el día, y tan satisfechos están

los explotadores de las minas de su rendimiento, que han ultimado el proyecto y comenzarán inmediatamente la instalación de otro sistema de cintas en un coto minero de la misma Sociedad, que alcanzará la longitud de 12 kilómetros.

Claro es que no se puede generalizar demasiado sobre las ventajas de un transporte de este género aplicado a la minería, pues únicamente será factible cuando las condiciones de yacimiento carbonífero sean tan sumamente favorables, como sucede con la capa de Pittsburgh, de más de 2 metros de potencia, casi completamente horizontal y sin saltos, estrechamientos ni zonas estériles, circunstancias geológicas que, unidas a la enorme potencia adquisitiva del mercado de carbones de los Estados Unidos, permite la explo-

(1) De la Revista Minera Metalúrgica y de Ingeniería, Madrid, Enero 1929.

CINTAS TRANSPORTADORAS DE LA MINA COLONIAL PITTSBURGH EUNA.



SECCION LONGITUDINAL

tación en gran escala de las minas. En nuestro país, desgraciadamente, estas condiciones son sumamente distintas; pero existen, sin embargo, casos especiales en que quizás fuera muy conveniente el estudiar la posibilidad de efectuar la extracción del carbón por este sistema.

La instalación que voy a describir tiene por objeto extraer el carbón de la mina Colonial hasta una tolva situada sobre el río Monongahela, donde se carga en barcazas que descienden por el río hasta las instalaciones de fabricación de cok propiedad de la misma Compañía.

Procederé a la descripción somera de las dos cabezas de la cinta, para después tratar con algún mayor detalle de las características del sistema de transporte propiamente dicho.

TOLVA EN LA MINA.—Los trenes eléctricos que transportan el carbón desde los distintos tajos de la mina llegan hasta la tolva situada directamente encima de la cinta transportadora.

Sobre esta gran tolva, de una capacidad de 1,250 toneladas, hay dos instalaciones gemelas movidas por aire comprimido, que voltean y descargan simultáneamente cada una un tren de 35 a 40 vagones de $2\frac{1}{2}$ toneladas de carga.

La tolva tiene una longitud de 114 metros y una instalación automática muy ingeniosa para cargar uniformemente la cinta transportadora.

A las salidas de la cinta de la tolva hay un potente electroimán que recoge cuantos objetos de hierro o acero, herramientas, barrenas, etc., acompañan al carbón.

TOLVA DEL RÍO MONONGAHELA.—Sobre el río hay dos tolvas de 1,200 toneladas, en las cuales vierte la última cinta transportadora.

Las barcazas de 850 toneladas de carga tienen una longitud de 55 metros, y se cargan por medio de ocho canales que llenan cada barcaza en diez minutos.

El movimiento de la barcaza, la apertura y cierre de los aparatos de carga, etc., se efectúa eléctricamente desde una cabina de mando situada debajo de las tolvas, no necesitándose más que un operario para todas estas operaciones.

Claro es que este sistema de carga sólo es aplicable en una mina como la Colonial, donde todo el carbón se envía como todo uno y donde no importa que se fraccione el combustible, pues se utiliza toda la producción para la fabricación de cok.

La disposición esquemática de las tolvas

puede examinarse en los dibujos que acompañan esta descripción.

CINTAS TRANSPORTADORAS.—El sistema de transporte tiene una capacidad de 1,500 toneladas por hora a la velocidad de 500 pies (152,40 metros) por minuto.

La longitud total del transporte es de 6,988 metros, formado al principio por 20 cintas; pero en 1925 se combinaron las cintas números 8 y 9 en una sola de 728 metros, que actualmente es la de mayor longitud del mundo.

El ancho de la cinta es de 1,20 metros.

Como puede verse en el diseño adjunto, el sistema de transporte no es rectilíneo (con objeto de no atravesar concesiones mineras ajenas), sino que tiene dos ángulos próximamente de 45° entre las cintas 9 y 10 y 12 y 13.

El carbón se eleva en conjunto 92 metros, y únicamente la cinta núm. 7 tiene una diferencia de cota en menos de 3,65 metros.

Todos los motores son trifásicos a 2,300 voltios y 900 revoluciones por minuto. Cada cinta tiene un motor doble, y además, cada cabeza de cinta está unida a la cola de la cinta anterior, de modo que, al pararse el motor de una cinta, o se detiene todo el sistema o la cinta con el motor averiado queda accionada por las cintas contiguas, no aplandose nunca el carbón en la unión de dos cintas.

Los rodillos que soportan las cintas tienen rodamientos especiales de rodillos que no se engrasan más que una vez al año.

El túnel donde está instalado el transporte está excavado todo él en la capa de carbón que se explota; gran parte está sin revestir, pues el techo del criadero es muy consistente; otras secciones tienen un entibado de acero, y los puntos de techo débil están protegidos por bóvedas de ladrillo.

El coste total de la construcción del sistema de transporte, incluyendo el túnel, las tolvas, etc., ha sido de 30 millones de pesetas.

En la época de mi visita, la cinta trabajaba once horas, transportando 16,000 toneladas diarias.

Desde su instalación se han extraído 14 millones y medio de toneladas.

Las cintas han sido suministradas por distintas casas: Goodyear, Goodrich, etc., con un resultado muy distinto, pues algunas han tenido que reemplazarse antes de transportar 10 millones de toneladas, mientras que otras esperan pasarán de los 18 millones sin necesidad de cambiarlas.

En el cuadro siguiente están indicados los resultados técnicos de las pruebas efectuadas con las cintas.

Núm. de las cintas	Longitud en pies	Diferencia de nivel en pies.	Día de la prueba	Toneladas transportadas por día.	Total de kv.-h. por día	Tiempo que funcionó la cinta.	Tiempo que funcionó la cinta con carga.	Toneladas de carga por hora	Kv. empleados en la cinta vacía.	Kv. adicionales para la carga.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	786	43,4	8-4-24	6,346	460	368 mín.	352 mín.	1,080	19,2	51,6
2	417	8,3	8-5-24	6,418	174	360 >	327 >	1,180	12,8	14,1
3	321	4,8	8-7-24	6,460	144	350 >	326 >	1,192	12,8	9,3
4	1,028	19,9	8-11-24	6,500	410	395 >	350 >	1,115	24,0	35,0
5	1,101	21,1	8-12-24	6,854	420	390 >	333 >	1,235	27,0	36,7
6	1,496	4,2	8-14-24	7,122	410	370 >	350 >	1,222	31,1	29,0
7	1,402	12,2	8-15-24	6,884	330	395 >	389 >	1,060	28,8	17,5
8	1,499	1,5	8-16-24	6,750	400	415 >	361 >	1,120	28,8	27,9
9	939	11,1	8-19-24	7,032	358	376 >	361 >	1,142	25,6	26,0
10	1,410	12,3	8-21-24	7,883	440	389 >	354 >	1,336	24,0	37,0
11	1,513	3,2	8-23-24	7,250	400	388 >	359 >	1,212	28,8	30,2
12	1,321	29,6	8-25-24	7,271	530	375 >	340 >	1,282	32,0	52,0
13	1,325	22,9	8-26-24	7,252	480	374 >	342 >	1,272	26,5	47,2
14	1,342	24,4	8-28-24	7,085	490	377 >	345 >	1,232	26,0	49,0
15	1,296	25,4	8-29-24	7,341	500	367 >	334 >	1,320	24,0	49,9
16	1,263	27,9	8-30-24	7,939	430	400 >	350 >	1,562	26,4	50,1
17	1,366	19,1	9-1-24	6,225	440	355 >	340 >	1,100	26,0	42,0
18	1,301	34,0	9-2-24	7,235	520	370 >	363 >	1,196	24,0	53,3
19	1,243	36,0	9-4-24	7,847	650	375 >	353 >	1,334	28,8	71,7
20	558	20,7	9-5-24	7,421	307	440 >	283 >	1,57E	12,8	48,7

Aunque nada tenga que ver con la instalación que describo en este artículo, creo será interesante señalar las características geológicas y las condiciones de trabajo de las minas de la región de Pittsburgh, aunque ambas causen envidia a nuestros explotadores españoles que tan tenaz y duramente luchan con un conjunto de circunstancias casi todas desfavorables.

Verdad es que también deben de considerarse como excepcionalmente favorables las condiciones de las minas que voy a reseñar; aun en un país tan pródigamente dotado de recursos naturales como los Estados Unidos, condiciones que han hecho de Pittsburgh—la ciudad de Hierro y Acero, como la llaman sus naturales—el emporio de riqueza más importante de los Estados Unidos y quizás del mundo.

La capa de Pittsburgh explotada en la mina Colonial tiene 2,30 metros de potencia de carbón, que cokiza perfectamente. Dejan en la mina unos 10 a 15 centímetros de carbón en el techo y muro, por tener esta zona algo de azufre, y extraen unos 2,00 metros de carbón que no necesitan lavar. En otra mina, la

Nemacolin, que tuvo también ocasión de visitar y que explota una región donde la misma capa es algo más potente, explotan 2.40 metros de carbón limpio. El sistema de explotación es por hundimiento, sin dejar pilares.

El carbón lo descalzan con máquinas Sullivan y emplean perforadores Ingersoll para aire comprimido.

El transporte se hace por medio de trenes eléctricos con trole; la instalación es de 550 voltios.

Los trenes son de 100 vagones de 2.5 toneladas de capacidad cada uno; para conseguir esta capacidad de transporte han instalado una vía mucho más resistente de lo que suele verse en las minas europeas, con carril de 30 kilogramos y ancho de vía de un metro próximamente (42 pulgadas).

Este ancho de vía permite usar vagones de bordes muy bajos que aumentan extraordinariamente el rendimiento de los cargadores causando admiración que un palero cargue en término medio 21 toneladas de carbón diarias.

La jornada de trabajo es de ocho horas en el tajo, es decir, de nueve a nueve y media horas desde la entrada a la salida de la mina

(en otra mina visitada, propiedad de la «Betlehen Steel», la jornada es de nueve horas en el tajo).

Casi todo el trabajo es a destajo, variando el jornal medio de 8 a 10 dólares diarios, según la clase de trabajo ejecutado.

La producción, incluyendo el personal del exterior, transporte, vigilancia, etc., es de «nueve toneladas por obreros».

El costo a boca mina del carbón en el distrito de Pittsburgh varía entre uno y dos dólares la tonelada.



SECCION SALITRERA

PROPAGANDA DESLEAL CONTRA EL SALITRE CHILENO (1)

ALGUNAS ACLARACIONES OBJETIVAS

I

Cuando a Alemania que, bloqueada y separada del mundo entero durante la guerra no podía «conseguir» salitre chileno, y, extenuada arruinada en los años posteriores al conflicto no podía «pagar» tal artículo, la industria alemana del ázoe le proporcionó, en lugar del salitre chileno, los abonos derivados del amoníaco sintético y del carburo de calcio, o sea en primer lugar sulfato de amoníaco y calciocianamida, esto fué indudablemente un acto de salvación cuya importancia no necesita comentario.

Pero esto no quiere decir que ahora y en lo sucesivo haya de declararse en permanencia el predominio de los abonos amoniacales. Tal tendencia, sin embargo, se observa en las manifestaciones que actualmente están haciendo en Alemania diversas personas y entidades que consideran como algo muy natural y patriótico que la importación de salitre chileno, interrumpida por cierto tiempo, quede suprimida para siempre. Esto significa que se quiere que, a lo menos por ahora, «los abonos amoniacales» dominen el mercado alemán como productos principales; pues, prescindiendo de todos las demás consideraciones, la industria alemana de ningún modo se halla todavía en situación de proporcionar al mercado en cantidades suficientes otros abonos, tales como los «nitratos». Esta última cuestión tendrá que estudiarse aún más a fondo, así como también la otra cuestión de si los productos sintéticos que son

abonos nitrados, por su efecto resultan iguales al salitre chileno. Nos concretaremos primeramente a dilucidar si los abonos amoniacales son, respecto de su efecto, realmente iguales o equivalentes a los abonos nitrados y especialmente al salitre chileno.

La propaganda que se ejerce a favor de los abonos azoados sintéticos y que manifiestamente va dirigida contra el salitre chileno sin tomar imparcialmente en cuenta el valor que corresponde a cada cual, es una propaganda engañosa que se sirve de argumentos ficticios cuya nulidad se encubre tan bien que mal con consideraciones patrióticas. Es en verdad nada menos que un engaño que tal propaganda, viéndose obligada por los hechos a reconocer, en el fondo, la superioridad incontestable del salitre chileno sobre los amoniacales, por medio de una denominación inexacta sugiera al agricultor la idea de que se le ofrece «salitre», esto es, porque así se llama el producto, mientras que en realidad se le entrega un abono en su mayor parte «amoniacal». Tal proceder no puede admitirse sin objeción ni protesta. El sulfato de amoníaco, o es un abono bueno, igual al salitre, y en tal caso no necesita ningún rótulo engañoso, o no es bueno. En este último caso no es lícito insinuarle al agricultor, ni siquiera veladamente, la idea de que bajo el nombre de «Montansalpeter», «Leunasalpeter» y otros análogos, compra en primer lugar salitre, mientras que en realidad compra un fertilizante que contiene en su mayor parte sulfato de amoníaco.

(1) Tomado del Folleto publicado en Alemania por la Delegación de Propaganda del Salitre.

En realidad aquí no se trata de los intereses puramente comerciales de la industria salitrera chilena, aunque estamos autorizados a defenderlos; aun prescindiendo por completo de tales intereses, aquí se trata de los intereses vitales de la "agricultura alemana" que se halla en una situación muy angustiosa. Se hace indispensable advertir clara y terminantemente a los agricultores "qué clase de abonos azoados son los más convenientes para sus fines y los más baratos", dejando a su libre criterio la elección, sin engañarlos con una propaganda a favor del ázoe "nacional", que se vale de argumentos poco objetivos y de dudosos razonamientos patrióticos. Aquí lo decisivo es el "valor efectivo" del producto, no la "palabra".

Por eso nosotros, los atacados, nos hemos resuelto a contrarrestar, por medios enteramente objetivos aquella propaganda incorrecta, y esto no sólo en defensa de nuestros derechos, sino también en provecho de la agricultura alemana. Esta última, satisfecha con los resultados, ha sido, hasta la guerra, nuestro mejor cliente y merece toda nuestra consideración.

Así tendrá que ser otra vez, pues podemos demostrar que precisamente "para las condiciones alemanas es indispensable el salitre chileno".

Dando por sentada la verdad de este aserto, cuya prueba se dará más adelante, por de pronto podemos refutar la aseveración de aquellos que dicen que la importación de salitre chileno, por la única razón de ser una "importación" y que debe pagarse, "perjudica a la economía nacional". En la economía mundial destrozada, después de la guerra se han popularizado mucho esta clase de afirmaciones; en todos los países sirven para crear y mantener artificialmente en vida industrias nuevas que no tienen razón de ser, y dan lugar a extravíos y errores peligrosos en materia de política aduanera y a boicoteos "patrióticos". La afirmación de que toda la importación de por sí constituye un perjuicio para la economía nacional, es, si se refiere a materias primas o a alimentos de perfeccionamiento, un absurdo completo. Esto es evidente en todas partes, sólo en el caso de la agricultura con sus complicadas condiciones de producción se cree poder obtener resultados positivos con tales afirmaciones. Es tiempo que cese este abuso de la argumentación para evitar que se arruine la agricultura.

Si hoy en día un grupo de economistas exigiera que por motivos de patriotismo no importáramos manganeso de Rusia ni níquel del Canadá, la industria alemana de aceros especia-

les que tan desarrollada está, protestaría enérgica y perentoriamente, pues sin éstas materias primas no podríamos fabricar ni maquinaria ni automóviles. La importación insuficiente de materias primas y elementos accesorios irremplazables obliga automáticamente a importar "productos manufacturados", y éstos son, como es natural según las leyes económicas, más caros que las materias primas. La restricción de la importación de materias primas empeora, pues en este caso el balance comercial, o reduce el consumo en general de productos útiles, originando falta de trabajo y crisis industriales; resultados que no pueden menos de estimarse como contrarios al interés del país.

La importación de tales materias primas resulta superflua únicamente cuando la economía nacional las proporciona en "cantidades suficientes, de igual calidad" y al mismo precio pero en tal caso a ningún consumidor se le ocurrirá comprarlas "de afuera" pagando además un fuerte recargo por el flete.

Estas son cosas que para la industria se entienden por sí solas; pero exactamente lo mismo puede decirse de "los abonos" que constituyen las principales materias primas para el cultivo intensivo de la tierra.

Desde el punto de vista de la economía en los pagos al extranjero, es igualmente un absurdo el combatir una importación como tal. Si los fertilizantes nacionales no bastan para un cultivo intensivo y en cambio los extranjeros pueden satisfacer estas necesidades, la represión de éstos últimos se traduce automáticamente, dado el estado crítico de la alimentación del pueblo, que de por sí exige, a lo menos actualmente, una importación de víveres, en un aumento de tal "importación de víveres". Por cada marco que, no comprando salitre chileno ahorra la economía alemana, gasta varios marcos por trigo del Canadá; la agricultura alemana que hubiera podido proporcionar estas cantidades adicionales, no recibe nada y con motivo de las cosechas insuficientes está pasando de una crisis a otra. El resultado es la crisis agraria de Alemania que a primera vista parece una absoluta anomalía económica, presentándose el fenómeno de que un país donde existe una demanda enorme por productos agrícolas, la industria productora de estos artículos ya no puede hacer las economías necesarias para mantenerse.

Desde luego se admite por supuesto que los rendimientos insuficientes debidos al abono incertado y a sus consecuencias, no son el único motivo de esta crisis; pero que por ellos

se explica una de las causas de esta desgracia nacional, eso lo queremos y podemos demostrar. Una de las causas, tanto de "la crisis de la agricultura alemana" como de la "importación" directamente perjudicial de productos alimenticios, la constituye el "desuso del salitre chileno", desuso forzoso en un principio, pero que ha de continuarse voluntariamente en el sentido de la propaganda aludida más arriba.

El hecho es pues que "el salitre chileno es indispensable e irremplazable para obtener rendimientos máximos, y que precisamente desde el punto de vista de la economía nacional" se impone su empleo copioso.

Esta es la conclusión a que se llega para el caso supuesto de que la producción nacional no sea capaz de ofrecer un producto enteramente igual y en cantidades suficientes. Esto tenemos la obligación y estamos en situación de demostrarlo.

De la estadística se desprende sin lugar a dudas que desde la eliminación del salitre chileno el rendimiento por hectárea en los campos alemanes ha disminuido de un modo amenazador. En el año cultural de 1913/1924, el consumo total de abonos azoados ascendía, según indicaciones del Ministerio de Agricultura de Prusia, a 185,000 toneladas de ázoe, de las que cerca de un 60% correspondía al salitre chileno, correspondiendo el saldo a los demás fertilizantes azoados, principalmente al sulfato de amoníaco. Por consiguiente se consumieron alrededor de 710,000 toneladas de salitre chileno que representan cerca de 110,000 toneladas de ázoe. La aplicación era de 6 kilos de ázoe por hectárea; en cambio en 1926/27 el consumo total) casi enteramente de sulfato de amoníaco, pues sólo se consumieron unas 16,000 toneladas de salitre chileno) ascendió a 400,000 toneladas de ázoe (en 1027/1928; 390,000 toneladas), y la aplicación fué de 13,80 kilos por hectárea. Pues bien: a pesar de haberse suministrado por hectárea a los campos más del doble de la cantidad de ázoe, fué mucho peor el resultado. Tomando por base según Kappstein (1) la cifra 100 para los rendimientos por hectárea en 1913, se obtiene sólo la de 80 como cifra correspondiente para 1927. En general, desde 1922 se ha experimentado una merma anual de la cosecha de cerca de 1,500 millones de marcos. Si se hubiera vuelto a importar 710,000 toneladas de salitre chileno, esto no le hubiera costado a la economía alemana sino cerca de 142 millones de marcos.

(1) Woelfers Landwirtschaftl. Zeitung 1928 (24 Jahrgang Heft 39)

He aquí unos cuantos datos estadísticos para comprobar lo arriba expuesto (Anales del Instituto Internacional de Agronomía de Roma, 1925/1926):

RENDIMIENTOS DE LAS COSECHAS EN QUINTALES METRICOS POR HECTAREAS

	Antes de la guerra.	Promedio de 1922-1925
Trigo.....	24,1.....	17,8
Cebada.....	22,0.....	16,4
Centeno.....	19,3.....	14,6
Avena.....	22,0.....	15,8
Patatas.....	157,1.....	137,4

La betarraga azucarera disminuyó de 338 quintales métricos a 255,4 quintales métricos (Fuchs, Landwirtschaftl. Rundschau 1928, Boletín 49).

Estas disminuciones desastrosas faltan por completo en otros países "de cultivo y clima similares", que han seguido empleando el salitre chileno, por ejemplo:

INGLATERRA

Trigo 21,2 en 1913 en comparación con 22,0 en 1922-1925 Cebada 18,5 en 1913 en comparación con 18,7 en 1922-1925

FRANCIA

Trigo 13,1 en 1913 en comparación con 14,0 en 1922-1925.

Es cierto que las meras cifras estadísticas nunca constituyen una prueba por sí solas, pero ellas pueden servir de prueba cuando van apoyadas en razones, es decir, cuando se puede explicar las causas que han originado la modificación de las cifras en un sentido determinado.

Esto es lo que ocurre aquí: desde luego se puede demostrar "por qué" ha tenido que disminuir el rendimiento después de haber reemplazado el sulfato de amoníaco prácticamente por completo al salitre chileno. Si por esto se explica la disminución "total" habida, y hasta qué punto hayan contribuido al respecto también otras causas más (clima, falta de fosfatos y de cal), es una cuestión que posteriormente ya no podrá aclarar ninguna autoridad.

Se puede distinguir tres clases de abonos azoados artificiales. Las dos clases principales son "las sales amoniacales", representadas en la práctica casi exclusivamente por el sulfato de

amonio, y las sales derivadas del ácido nítrico (nitratos), representadas por "el salitre chileno", el nitrato de sodio sintético (nitrato de sosa) y el nitrato cálcico o "Nitrato de cal". Aquí no nos ocuparemos con mayor detenimiento del pequeño grupo, numéricamente menos importante, formado por la "calciocianamida" y la "urea artificial". Como alimentos de la planta, éstos dos se asemejaban más a las sales amoniacales que a los nitratos, aunque tienen la particularidad de ser, como estos últimos abonos alcalinos (véase más abajo). Vamos, pues, a tratar aquí únicamente de las diferencias químicas y fisiológicas que existen entre el sulfato de amonio y los abonos nitrados.

En primer lugar debe tenerse presente que la mayoría de las plantas superiores no asimilan el amoníaco como tal. Todo amoníaco, que provenga del estiércol de cuadra o del sulfato de amonio, tiene primero que ser transformado en "ácido nítrico", en el suelo, por las bacterias nitrificantes. Únicamente este último constituye la materia nutritiva para las plantas. Esta acción indirecta trae consigo los siguientes resultados.

El amoníaco produce un efecto más lento y, a menudo, más débil. La marcha de la oxidación necesaria depende del estado del suelo y de la eficacia de la nitrificación, pero hay que contar con un plazo mínimo de 15 días. Durante este período puede ocurrir, bajo ciertas circunstancias, que la planta no reciba una cantidad suficiente de substancias nutritivas, o que parte del amoníaco transformado no se combine con prontitud suficiente y se pierda. En cambio los nitratos producen un efecto "rápido y seguro".

No se puede negar que bajo ciertas circunstancias también los abonos de efecto lento ofrecen ventajas para los cultivos, pero no hay que estimarlas demasiado, tampoco desde el punto de vista de la práctica pura, pues en la mayoría de los casos resultan superiores las ventajas del efecto rápido y seguro. Así por ejemplo son simplemente irremplazables los nitratos por su efecto como abono de cobertera. También se reconoce generalmente que ya por su efecto los abonos nitrados son superiores al sulfato de amonio, respecto a la cantidad del producto. Aun para el caso de las patatas, en que el sulfato de amonio produce buenos rendimientos, el Profesor Wagner estableció (Düngungsfragen, Neue Folge, Boletín 2, 1924) que para obtener un excedente del quintal métrico de patatas se requerían: 0,72 kilos de ázoe del sulfato de amonio, 0,62 kilos de ázoe del salitre chileno. Para la "betarraga", la relación es tal, que el ázoe

amoniacal produjo sólo un 62% del excedente que rinde el salitre chileno (Wagner, Illustrierte Landw. Zeitung 1925, boletín N.º 8). Después de experimentos realizados por espacio de muchos años en tarros y en el campo, Wagner llega a la conclusión general de que en igualdad de condiciones la asimilación del ázoe amoniacal en el campo asciende sólo a un 70% del ázoe nítrico asimilado. Como los experimentos en tarro dieron por resultado cerca de un 90%, Wagner supone que se han producido pérdidas por evaporación, absorción en el suelo, y por las bacterias.

Cifras parecidas dieron los experimentos realizados por decenios en Rothamsted (Inglaterra) Cifra relativa del ázoe amoniacal en comparación con el ázoe nítrico.

Cebada.....	86 %
Trigo.....	83 %
Nabos forrajeros.....	63 %

Parece, pues, que las causas, consistentes en parte en las pérdidas de amoníaco. A esto se agrega, tratándose de plantas que contienen una cantidad particularmente fuerte de sodio en las cenizas, que les "hace falta" este elemento indispensable, como ocurre en el caso de la betarraga, cuestión ésta que volveremos a tratar más adelante (véase página 87).

En todo caso, estas cifras, vueltas a confirmar tantas veces, prueban que con respecto a las especies vegetales particularmente ansiosas de ázoe, los cereales y la remolacha, por ejemplo, el salitre sobrepasa con mucho, merced a sus efectos cuantitativos, a todos los demás fertilizantes contemplados. Pero sus efectos son también "más rápidos", y como se le puede aplicar, además, en el período de crecimiento de las plantas, esto viene a representar otra ventaja que suele ser de las más importantes. La rápida acción del salitre es indispensable, antes que todo, para la remolacha. Esta no sólo da rendimientos superiores sino también una cantidad relativamente más importante de azúcar. Estos atributos especialmente prestigiosos compensan con exceso su disparidad de precio con respecto al sulfato amoniacal.

Pero estas ventajas que se refieren a la acción alimenticia directa del producto, no son las únicas. Dichas propiedades hasta resultan desprovistas de importancia capital si se hace el parangón con la acción indirecta que sobre "los suelos" ejercen los dos grupos de abonos nitrogenados en cuestión. Esto lo explica la naturaleza química de los mismos.

Los "nitratos" contienen como ácido el ácido

ntrícico mientras que su base la constituye, en la mayoría de los casos, la sosa, y, alguna que otra vez, la cal. De estos elementos "sólo el ácido" es utilizado por el vegetal, mientras que la base queda (parcialmente o en su totalidad) "sin aprovechar". Esta base retiene en estado de combinación química el "ácido natural" aún de aquellos suelos más o menos propensos a la acidificación, y esto hace que sea de la mayor importancia para el tratamiento de las tierras ácidas por naturaleza. Que con esto haya venido aumentando la necesidad de abonar con salitre chileno lo suelos alemanes fuertemente acidificados por la aplicación del sulfato amoniacal, éste es un hecho que nos proponemos examinar con detenimiento.

En efecto, los fertilizantes derivados del amonio (aquí nos referimos casi exclusivamente al sulfato de amoníaco) están compuestos de modo tal, que, a la inversa de lo que sucede con los nitratos, la planta sólo extrae y aprovecha "la base", o sea precisamente el amoníaco (después de la formación de ácido nítrico) dejando el ácido entre los elementos constitutivos del suelo. Esto, en tierras que no sean particularmente ricas en sustancias básicas capaces de retener los ácidos, puede acarrear consecuencias realmente funestas (sobre todo en tierras margosas), ya que, con la aportación de ácido sulfúrico, los productos citados, o contribuyen a acentuar la acidez natural del terreno, o a comunicarle una acidez que hasta entonces no tenían, produciendo una "acidificación de los suelos que no es dable de reparar ni detener con medios normales".

Los círculos autorizados de la agricultura alemana estén contestes en que la catástrofe anteriormente insinuada es al presente una acción consumada en Alemania, en donde ha logrado alcanzar su extensión máxima se estima en un 60 por ciento la porción acidificada del suelo arable alemán al cabo de una fertilización incesante con sulfato de amoníaco durante un período de 14 años, de los que 8 con el agravante de una aplicación especialmente pródiga del abono citado. De entre las más importantes citaremos las apreciaciones vertidas por las autoridades técnicas del Ministerio de Agricultura de Prusia en la 71.ª sesión de Abonos en Octubre de 1926:

"... también en la presente ocasión deseo señalar-dijo el jefe del ramo-que la agricultura debe "rehusar seguir empleando, a la larga, cantidades tan considerables de fertilizantes fisiológicamente ácidos como lo ha hecho hasta la fecha, pues ha quedado demostrado que la resultante acidez de los

"suelos trae por consecuencia una enorme disminución de las cosechas. Las nuevas investigaciones—recuerdo los trabajos del Profesor Kappen de la Escuela Superior de Bonn—demuestran que la mayor culpa se "debe atribuir al sulfato de amonio".

El Profesor Kappen de Bonn ha estudiado muy detenidamente esta cuestión valiéndose de medios experimentales (Deutsche Landw. Presse 1928, N.º 28/9). El resultado general de sus deducciones es que al tratarse de suelos ácidos el salitre alcalino aventaja a las sales de amonio ácidas; siendo de notar que al tratarse de especies vegetales en extremo sensitivas, esta superioridad específica del salitre se manifiesta ya en los terrenos con acidez limitada, mientras que tratándose de tierras con acidez superior, se ve que también las plantas con órganos menos sensitivos (centeno y patatas) muestran una disposición más favorable con respecto a los efectos del salitre.

Estas consideraciones, junto con acreditar la opinión de los círculos oficiales, eruditos y prácticos del ramo, vienen a probar que la fertilización exclusiva con sulfato amoniacal ha producido hasta la fecha efectos ruinosos y que la notoria disminución de las cosechas debe imputarse en parte principal a la grave y creciente acidificación de los suelos que puede comprobarse en muchos sitios. Esto mismo ha pasado, según O. Loew (Tonindustrie 1928, página 375), en el Japón, en donde la aplicación del salitre de Cnile en vez del sulfato de amoníaco vino a eliminar los daños ocasionados.

Resultados análogos se consignan en el Boletín N.º 175 de Agosto de 1922, de la Estación Experimental de Pennsylvania, que se obtuvieron en los Estados Unidos de Norteamérica después de 40 años de experiencias consecutivas. En dicha publicación se manifiesta que "los bajos rendimientos que han resultado de las fuertes aplicaciones de sulfato de amonio fueron debidos a "la acidez del suelo" producida por este fertilizante".

Esto hoy se sabe en vastos círculos agrícolas. Con tal motivo se ha iniciado una acertada e intensa propaganda que, con arreglo al empeoramiento actual de los suelos, propone como medida provisional, la adición de una conveniente proporción de cal a los suelos. Esta medida ha de adoptarse efectivamente hasta conseguir el saneamiento de los suelos. Pero la aplicación perpetua de sulfato de amoníaco y de cal no significa de modo alguno el estado ideal de las cosas. Sería difícil hallar la proporción y las medidas acertadas; si se da poca cal, entonces persiste el peligro de la acidificación

de los suelos y un exceso de cal trae consigo otros riesgos; el agotamiento de los suelos por exigirse rendimientos excesivos de sus recursos naturales, lo que corroboraría una vez más el viejo adagio de los labriegos: "De ricos padres, hijos pobres" que tiene especial aplicación a los terrenos ricos en cal. Lo anterior nos dice que, por conveniente y bueno que sea el mantener en todos los casos la justa proporción de cal de las tierras, ya que también la cal es una sustancia alimenticia de efectos directos, sin embargo, la mera aplicación de una mezcla de abonos, formada por el sulfato de amoníaco y la cal está aún muy lejos de una solución satisfactoria del problema que aquí nos ocupa. Es de suponer, además, que la adición de la cal alcalina dá lugar a un desprendimiento demasiado intempestivo del amoníaco de las sales, lo que ocasionaría pérdidas substanciales, con motivo de la evaporación del amoníaco puesto en libertad. También el carbonato de cal tiene efectos de todo punto similares.

Mirada la cuestión desde el punto de vista de la ciencia agrícola, réstamos señalar la conveniencia que habría de no paralizar el ácido con la acción de la cal, sino con el sobrante de sodio básico que nos brinda el "salitre"; porque la cal, cuando está en exceso, no únicamente vuelve a recoger, en forma de trifosfatos insolubles, la proporción ácida del suelo, la que ciertamente se desea eliminar, sino también el "ácido fosfórico" (que es indispensable en este ciclo de fenómenos) mientras que el sodio forma fosfatos fácilmente solubles. A esto se agrega, con el carácter de consideración meramente económica, que el método de hacer la adición de la cal como manipulación separada o sea, a parte de las demás operaciones necesarias para abonar convenientemente los terrenos "aumenta" notablemente el costo de la acción fertilizadora de la tierra, con motivo de los gastos por salarios y acarrees.

Resumiendo las apreciaciones anteriores, puede darse por sentado el hecho de que en general en la práctica agrícola el abono nitrado aventaja en forma tal a cualquiera de los abonos derivados del amoníaco que la diferencia de los precios aparece compensada ya con la cifra de los rendimientos, sin echar cuenta del peligro que representaría el empeoramiento definitivo de las tierras, o en otra forma, la desvalorización total o parcial del capital inmueble llamado "suelo".

II

Esto hace comprensible que desde algunos

años la industria del ázoe se dedique a su vez "a la fabricación de abonos nitrados". Esto en tres formas distintas; como nitrato de cal (nitrato cálcico), como nitrato sintético de sodio (nitrato sódico, el que en "cuanto a sus componentes principales", corresponde al salitre chileno) y toda clase de sales compuestas, formadas por la unión del salitre con sales amoniacales, con y sin adición de la cal. "Con estos productos industriales se piensa paralizar definitivamente la importación del salitre chileno natural". Sin que se dé, por el momento, el caso de ocuparnos de cotejar estos productos con el salitre de Chile, primero se hace preciso constatar que la producción de esta sustancia no basta ni siquiera aproximadamente para satisfacer las exigencias del mercado alemán.

Las últimas cifras publicadas de la producción en 1926-1927 (1) que expresan el número de toneladas de ázoe puro, respectivamente ascendían a 415,000; 60,000 y 15,000 para las sales amoniacales, el nitrato de cal y el nitrato de sosa. Pero esta producción no está destinada para satisfacer el consumo propiamente tal, pues de ella hay que restar los contingentes de exportación, los que alcanzan cantidades de bastante importancia. La "Frankfurter Zeitung" indica con 5,750 y 32,000 toneladas de ázoe puro las exportaciones respectivas de los nitratos de sosa y de cal, contra 77,285 toneladas de ázoe puro que representan la cantidad de sulfatos amoniacales exportados a los mercados del extranjero. Según esto, el consumo alemán sólo ha contado con un contingente de 337, 715 toneladas de ázoe del sulfato amoniacal y 37,500 toneladas de ázoe de abonos nitrados propiamente tales. Estas cifras no guardan, naturalmente, proporción alguna con la demanda efectiva. Basándonos en las circunstancias de los años prebélicos, en que se consumían aproximadamente unas 75,000 toneladas de ázoe amoniacal y 110,000 toneladas de ázoe nítrico, nos vemos frente a "un déficit absoluto" de más de 70,000 toneladas de ázoe nítrico, en que propiamente se debería satisfacer con el salitre chileno. Y cabe considerar en todo esto que el cálculo anterior es todavía demasiado favorable, porque primeramente el salitre chileno es hoy, con motivo de la acidificación del suelo, más indispensable de lo que jamás lo fuera en tiempos anteriores, y a esto hay que añadir que "los productos sintéticos no están en igualdad de valor con el salitre chileno". Esto es aplicable antes que todo al "nitrato de cal". Ciertamente que es más barato que el nitrato de

(1) "Frankfurter Zeitung", 1927. N.º 634

sosa, si consideramos su contenido de ázoe puro pero "ofrece, sin embargo, propiedades menos prestigiosas". Una vez, porque su acción es menos eficaz en cuanto a los rendimientos en general, así por ejemplo respecto de las betarragas y cereales. Esto lo muestran las experiencias de Wagner, de la Unión de Experimentadores de Northeim (Hannover, Land-u-Förtsirtschaftl. Zeitung, 1927, N.º 46) y Gaul (Praktischer Landwirt 1927, N.º 52) aparte de otras informaciones más de Kappstein (Landw. Versuchsring Zeitung 1928, N.º 16 etc.

Esta inferioridad bien puede que la originen causas varias, pero una hay que se destaca con particular perspicuidad y que tiene rol decisivo en los cereales y muy particularmente en las betarragas. Si se mira los vegetales que contienen rica proporción de sodio entre sus componentes naturales, el problema que se nos plantea ya no trata de las disparidades de los abonos de amonio y los fertilizantes nitrados, sino sencillamente de un "déficit de sodio", y esto hasta incluso en lo concerniente al nitrato de cal. Si consideramos que la remolacha azucarera substraer al suelo por cada cosecha unos 50 kilos de óxido de sodio, cifra que llega a 150 kilos si se trata de la betarraga forrajera, esto basta para eximirnos de toda extrañeza frente a la aserción de la Unión de Experimentadores de Koethon de que ha logrado determinar que "por cada 20 kilos de ázoe procedentes del salitre chileno, aplicados a 1/4 de hectárea se ha obtenido un excedente de 9,2 qm. de remolacha azucarera sobre la cantidad producida por el nitrato de cal (el nitrato de sodio sintético ha dado un excedente de 7 quintales métricos)". En cuanto al nitrato de cal, precisase agregar, como observación de orden práctico, que su aplicación es a tal extremo delicada, difícil y hasta peligrosa que parece apenas apropiado para los usos prácticos del agricultor. Basta con estudiar las instrucciones establecidas a este efecto por el Sindicato del Nitrógeno; éstas lo mueven a uno a suponer que se trata de las reglas de enseñanzas para una fábrica de productos químicos particularmente sinistros, más bien que de las instrucciones destinadas al entendimiento de un sencillo labriego o modesto agricultor con el fin de facilitarle la diseminación de un fertilizante. El nitrato de cal únicamente puede aplicarse por sí solo, no conjuntamente con otros abonos; se le debe guardar en estado perfectamente seco con motivo de su higroscopicidad y no se lo puede aplicar sino en condiciones atmosféricas exentas de toda humedad. Además, seguidamente pone sucias todas las máquinas. Donde se le ponga

en estado húmedo, sus propiedades cauterizantes producen los efectos dañosos consiguientes, así que su empleo en cobertera queda limitado a las plantas secas, y el trabajador encargado con su manipulación debe protegerse mediante un traje a propósito y el aso más esmerado contra los riesgos que envuelve para su salud este material peligroso. Una substancia de esta clase nunca llegará a ocupar un rango entre los principales fertilizantes azoados. En cambio, el salitre es limpio, de fácil diseminación y de ningún peligro.

III

Ahora bien, a primera vista no existe ninguna diferencia si hacemos el parangón entre el nitrato de sosa sintético y el salitre de Chile. Ambos se caracterizan, mirando la substancia predominante de los dos, como "nitratos de sosa". El nitrato sintético, a más de cierta proporción de agua, no contiene otras impurezas; el salitre chileno las contiene hasta cierto grado, junto con una proporción garantizada del 95% de nitrato de sosa. El precio es casi el mismo.

Según esto, nos vemos tentados a decir: Si, una vez, la industria alemana lograra poner al mercado, en forma de este nitrato, a un mismo precio las cantidades necesarias de ázoe puro, con esto habríamos logrado el objetivo de disminuir el gravamen de la economía nacional y Alemania podría desistir definitivamente de importar salitre chileno.

Pero este cálculo tampoco es acertado, porque también con respecto al nitrato de sosa sintético, "el salitre de Chile sigue ostentando ventajas muy manifiestas". Mencionábase ya las experiencias de la Unión de Experimentadores de Köthon respecto de la betarraga: "con idéntica proporción de ázoe una relación de 9, 2 y 7 qq. m. respectivamente entre el salitre de Chile y el nitrato de sosa".

Además, citaremos todavía algunas de las publicaciones de Gouer (Landbund für den Westerwald, 1928 N.º 7):

"Experiencia comparativa entre el salitre chileno, nitrato de sosa y nitrato de cal, respecto de la remolacha forrajera con dos aplicaciones.

Experimentador: el agricultor W. Lueck II, Oberhümerich, Neuwied-Rhein.

Abono fundamental: más o menos 440 qq. m. de estiércol de estable, 3 qq. m. de harina Thomas y 2 qqm. de sal de potasa con una concentración del 40%, suelo arcilloso, 2.ª categoría.

Aplicación por hectárea en qq. métricos	Rendimiento por hectárea, kilos		Excedente debido al ázoe con resp. a los rendimientos obtenidos sin ázoe k/ha.		Equiv. en dinero de los excedentes, debido al ázoe, restado el costo de los fertilizantes (marcos)
	tuberc.	hojas	tuberc.	hojas	
Abono fundamental.....	47,600	25,200	—	—	
4 qqm. de salitre chileno de 15.12 %.....	64,700	26,700	17,100	1,500	243,50
4 qqm. de nitrato de sosa del 16%.....	61,400	26,950	13,800	1,750	181,75
4 qqm. de nitrato de cal del 15. 1/2%.....	60,450	26,700	12,850	1,500	171,30

De una exposición crítica de Elsner-Trierenberg y Assheuer (Aus Wissenschaft und Praxis, 1928 N.º 4) que se ocupa de normar los precios correspondientes a cada uno de los abonos azoados, extraemos los siguientes valores numéricos que expresan los rendimientos debidos al salitre chileno y nitrato de sosa (sin ázoe = 100):

	Salitre chileno	Nitrato de sosa
Betarraga azucarera en Wickensen	145	128
> > > Lisen s/W (1926).	152	135
> > > Bispedede.	161,8	136,3
> > > Daspe.	156,7	131,0
> > > Linsen s/W (1927).	166,1	146,3

En la misma publicación se indican otros números en orden paralelo, referentes a los fertilizantes aplicados en los prados.

IV.

Debemos, pues, familiarizarnos, según las apreciaciones expuestas, con la idea de que el salitre chileno, con ser un producto natural, acaso contenga un "algo" susceptible de comunicar un fuerte incentivo suplementario a los efectos de por sí favorables del ázoe sobre los órganos vegetales.

Los fenómenos que quizás entren en juego no constituyen, hoy por hoy, un campo de in-

vestigación definitivo. Si bien se notan los síntomas precursores de una aclaración completa, sin embargo, no hay por el momento los medios para una prueba práctica definitiva. Mirando este problema de por sí, resulta exento de novedad exagerada el hecho de que los productos naturales estén dotados de alguna acción específica peculiar; esto, por lo contrario, no ofrece nada de insólito en la época de las vitaminas; y debido a esto mismo comenzamos hoy a percatarnos de las circunstancias que motivan la incontestable superioridad de las termas naturales con respecto a las aguas minerales artificiales, por grande que sea el cuidado que se dedique a su preparación. Sabemos que bastan cantidades casi imperceptibles de las sales de los metales pesados—hierro, cobre, manganeso, para producir en el organismo efectos fabulosos; quizás también en el salitre chileno se hallen estos mismos elementos, aunque hasta la fecha no se haya observado ni determinado por medios analíticos la presencia de los mismos. Probablemente esté dotado, además de las conocidas sales accesorias de potasio, magnesio, silicio, etc., desde su origen de cierta radioactividad que baste para producir efectos biológicos.

Pero una propiedad del salitre chileno destaca sus aspectos fundamentales en medio de las brumas con que las dudas y cavilaciones envuelven el problema; nos referimos a su "contenido de yodo". Que este elemento alcanza efectos formidables en el cuerpo animal, no obstante que sólo le contiene en íntimas cantidades, esto es hoy "un hecho". Los resultados de su empleo en el tratamiento de la papera, alcanzados con dosis de 0.05 mg., diarios, los

éxitos en la crianza de animales (disminución de la mortalidad de los hijuelos, aumento de la fecundidad y de la cantidad de la leche) son evidentes. También es un hecho que el yodo, utilizado como abono, "es asimilado" por los órganos vegetales. La única cuestión en que no se ha conseguido hacer luz hasta el momento es la de saber si este yodo asimilado por las plantas acelera también en el organismo vegetal los procesos de asimilación y desasimilación, o si, prácticamente hablando, "los vegetales alimentados con yodo dan rendimientos más subidos". Si esto se probase con un método que proceda por los valores numéricos correspondientes, ello tal vez nos daría la clave de los efectos complementarios del salitre chileno. Lo que hasta aquí sabemos es que la adición del yodo a las sales alimenticias aplicadas a los vegetales "puede" aumentar la cifra de las cosechas. Esto lo han probado los trabajos de v. Fellenberg, las investigaciones de Weihenstephan, etc. Pero aun nos falta la base segura del experimento. Hasta ahora todos los suelos y todos los cultivos adoptan una actitud específica distinta, pero cabe suponer que los extensos ensayos hechos o por hacer en todos los países, no tarden en producir resultados positivos, y que también llegue a probarse con números exactos la acción estimuladora que con exiguas cantidades de yodo se obtiene sobre el crecimiento de los vegetales.

Entre tanto bástenos con registrar "el hecho de la absorción y atesoramiento del yodo por la substancia vegetal" como superioridad legítima del salitre de Chile. El yodo del salitre chileno no cuesta un céntimo al agricultor, y si emplea este elemento para fertilizar sus prados de este modo logra favorecer el desarrollo de su ganado, con el resultado de que verá disminuir sus pérdidas, a la vez que aumentará la cantidad de la leche y el número de becerros de las vacas.

Muchas veces el salitre chileno ha prestado excelentes servicios como insecticida. Al respecto cabe mencionar el éxito que se obtuvo empleando el salitre chileno para combatir el gusano del algodón en los Estados Unidos de Norteamérica, y varios otros parásitos (*Agrietes lineatus* L., etc.).

Gracias a la aceleración del primer crecimiento de la planta, que produce el salitre chileno, ésta alcanza antes de ser atacada un estado de desarrollo menos expuesto a la acción de muchos parásitos. Esto se ha observado a menudo en el caso de las betarragas perjudicadas por el parásito llamado *oscinis frit. L.* (*clorops frit. L.*).

Con esto quedan completas las conclusiones. "El salitre como tal es, para la mayoría de los más importantes cultivos, superior a todos los demás abonos azoados. Produce un efecto más rápido y un mayor rendimiento, no acidifica al suelo, no reduce la proporción de cal en el suelo y proporciona el sodio necesario. "Y el salitre chileno a su vez es superior al nitrato de sosa sintético", porque produce notoriamente mayores rendimientos.

Por el momento, sin embargo, vamos a prescindir por completo de este último punto. En todo caso, lo que hoy en día se requiere, es que a lo menos a una parte considerable del suelo alemán ya no se le aplique más abono amoniacal sino salitre, actualmente en una proporción de cerca de un 60%. "Por ahora y aun por muchos años más la industria alemana no podrá entregar tales cantidades; según se estima, faltarían unas 70,000 toneladas anuales de ázoe puro, aún si se le reconoce igual mérito al nitrato de cal, pero tomando al mismo tiempo en cuenta la acidificación de los suelos. ¿Por qué, pues, está atacando la industria alemana del ázoe tan enérgicamente al salitre chileno, si después de la reorganización de su propia producción se ve obligada a recomendar el "salitre" como tal? Las razones son tres. En primer lugar se hace necesario dar salida a las fuertes cantidades de sulfato de amonio que tienen que fabricarse aun actualmente después de la reorganización de las fábricas; en segundo lugar, se desea imponer a los agricultores por todos los medios el "nitrato de cal" como sustituto del salitre chileno, por la sencilla razón de que el costo de producción del nitrato de sosa es tan subido, que la ganancia resulta muy inferior a la que se obtiene con el nitrato de cal; y, en tercer lugar, no se quiere admitir que el agricultor "vuelva a acostumbrarse al salitre chileno que le era tan familiar en años pasados". También se le teme al salitre en previsión de aquella época futura en que la industria alemana se habrá puesto en estado de entregar cantidades mayores de nitratos.

En todo caso, el hecho es que la industria del ázoe artificial está ejerciendo una propaganda tenaz en contra del salitre chileno. Por cierto que no es nada fácil ni cómodo llevar a cabo tal propaganda con objetividad. Bajo la presión de las manifestaciones oficiales de las autoridades y de los científicos, y también de la opinión pública en el mundo agrícola, esa industria se ha visto obligada a reconocer por sus actos las ventajas del salitre como tal, ofrecien-

do ella misma nitratos al mercado y teniendo, por consiguiente, que "recomendarlos" y justificar su empleo en lugar de los abonos amoniacales. Que el salitre sintético sea "mejor" que el salitre chileno, eso todavía nadie se ha atrevido a pretender, y con la insignificante diferencia de precio que existe en plazas con fletes desfavorables, no se puede hacer nada. Resulta, pues, que para ejercer una propaganda "abierto" contra el salitre chileno no queda, por decirlo así, ningún material, con excepción del pretendido perjuicio para la economía nacional, argumento este que con mucho afán se emplea para levantar los espíritus, pero cuya importancia es nula en vista de la situación actual, según lo hemos dejado demostrado más arriba (véase página 81). En resumidas cuentas: "para una propaganda enteramente correcta y abierta contra el salitre chileno no existe ningún medio."

Por consiguiente, si se quiere combatir su empleo, se tiene que recurrir a medios que sólo calificaremos de "indirectos", procediendo en la forma siguiente: Se fabrica fertilizantes a los que se les aplica el nombre de "salitre" en forma más o menos disfrazada, "pero que en lo principal se componen de sulfato de amonio", y se ofrece éstos al agricultor a un precio más barato. Con tal práctica se espera conseguir dos objetos; el de dar salida al sulfato de amonio que ya se ha hecho bastante sospechoso para los agricultores, y crear al mismo tiempo la idea de un "salitre" algo distinto al que se atribuye todas las buenas calidades, para proporcionar así a la propaganda contra el salitre chileno la base objetiva que le falta, ofreciendo un producto de valor aparentemente más o menos igual a un precio más barato.

Así se vino a fabricar los dos productos comerciales prácticamente iguales: el "Leunasalpetor" de la I. G. Farbenindustrie A. G. y el "Montansalpetor" de la Asociación alemana de Ventas del Amoníaco, de Cochum. El primero contiene ázoe sintético, el segundo es elaborado del amoníaco de las cokerías. Estas diferencias se refieren a la procedencia; en cuanto a su composición ambos productos son iguales. Contienen cerca de 26% de ázoe, "una cuarta parte" de este último en forma de ázoe nítrico y "tres cuartas partes" en forma de ázoe amoniacal, así que podemos examinarlos ambos conjuntamente.

Es indiscutible que estos productos son esencialmente "fertilizantes amoniacales", y que "no son abonos nitrados". Para manifestar sus inconvenientes no hay pues ninguna necesidad de ocuparse nuevamente de los argumen-

tos objetivos en que se basa la propaganda ejercida por los interesados en estos nuevos productos. Tampoco se puede decir que las explicaciones detalladas que dicha propaganda suministra contenga indicaciones directamente engañosas, pues ella se funda en el alto contenido de ázoe y en el bajo precio, y trata de recomendar su producto llamando la atención hacia la combinación del nitrato de "efecto rápido" con el amoníaco de "efecto más lento" como ocurre también en el caso del nitrato de amonio cálcico que acaba de ponerse en venta.

Pero lo que sí debemos impugnar con toda energía es la "elección de los nombres". "Estos son objetivamente inadmisibles y engañosos por el efecto que producen." El declarar por "salitre" (con la agregación de un prefijo o de un apellido cualquiera), a un producto que contiene "75% de ázoe amoniacal", es tan ilícito como lo sería el poner en venta, con la marca "Mantequilla Hansa" un producto preparado en Hamburgo con 75% de margarina y 25% de mantequilla natural. En este último caso no tardaría en surgir la oposición unánime de los agricultores y la protesta del público engañado y perjudicado, e inmediatamente intervendrían las autoridades oficiales; lo extraño es que, tratándose del "Leunasalpetor" y "Montansalpetor" y demás compuestos amoniacales que van apareciendo de tiempo en tiempo, dichas autoridades todavía no hayan juzgado necesaria una intervención. Tenemos pues nosotros mismos que levantar la voz y protestar de estos términos disfrazados. Pues es evidente que estas denominaciones, objetivamente consideradas, son engañosas; el simple agricultor que no siempre se da cuenta cabal de la conexión que existe entre los diversos términos, tiene que suponer que compra una clase cualquiera de "salitre". Además se evoca por estos términos el recuerdo del "salitre chileno" con el que el agricultor, o su padre, ha obtenido tan buenos resultados, y de este modo se consigue que el agricultor compre esta "nueva clase de salitre" o se le induce a comprarlo, pues tal es el objeto de la propaganda y de la denominación referida.

Aunque mirado en conjunto este asunto, es más que probable la sospecha de que todo este proceder obedezca al "propósito deliberado" de inducir en error a la mayoría de los agricultores con el nombre familiar del salitre. Este punto es irrelevante y prescindiremos de tratarlo aquí, porque, según los fallos dictados por el Tribunal Supremo del Reich, es absolutamente indiferente que un engaño sea ocasionado intencionalmente o por un descuido cometido,

si se trata de un hecho que constituye una "competencia ilícita" con arreglo a lo que está establecido por la ley en forma enteramente objetiva.

"Afirmamos que en este sentido constituyen una infracción a la ley y son insostenibles los términos "Leunaspeter" y "Montansalpeter" y demás análogos".

El artículo decisivo de la ley sobre la competencia dice lo siguiente:

"La persona o personas que divulguen, por medio de anuncios o comunicaciones destinadas a un mayor número de personas, indicaciones inexactas apropiadas para aparentar una oferta particularmente favorable, respecto a un determinado orden de asuntos comerciales, particularmente sobre la composición, el origen, modo de fabricación o precio intrínseco de cualquier género de mercancías o artículos manufacturados, sobre la procedencia o manera de obtenerlas, sobre la existencia de diplomas de reconocimiento o premios, sobre la causa u objetivo de la venta de las mismas o la cuantía de las reservas, podrán ser obligadas por la ley a cesar las informaciones precitadas".

En el caso que analizamos están cumplidas las condiciones señaladas por la ley, puesto que se divulga por medio de publicaciones destinadas a un mayor número de lectores, determinadas condiciones y anuncios comerciales, y se hacen "indicaciones" (no apreciaciones) sobre las mercancías en cuestión. "Estas indicaciones son inexactas". Al respecto no importa, según el fallo del Tribunal Supremo, que el perito calificado, a pesar de tales indicaciones, se de cuenta cabal de los hechos positivos, sino el concepto que forman sobre el particular aquellos que no cuentan con tal preparación especial, o sea, en nuestro caso, los agricultores en general. La circunstancia de indicarse correctamente la composición en el texto de los folletos de propaganda, no cambia en nada el aspecto de esta cuestión, pues lo que importa, según lo establece el Tribunal Supremo, "es la forma en que están redactados los términos llamativos, no su explicación e interpretación", lo importante es pues la idea que sugieren y el "recuerdo que predomina" en la mente. Aquí es indudablemente la palabra "salitre" el término llamativo y recordativo. Esta palabra infunde en el ánimo de una parte considera-

ble de los agricultores la creencia de que se trata de un abono azoado parecido, por su efecto y composición, al conocido salitre chileno. Que esto ocurre efectivamente entre los agricultores, eso lo comprueban las cartas que al respecto hemos recibido de distinguidos agricultores.

Para que conste el hecho de competencia ilícita se requiere además que las indicaciones sean tales que "aparenten una oferta particularmente favorable". A este respecto no importa que la oferta sea efectivamente favorable, es de cir que el precio de la mercancía ofrecida sea absolutamente ventajoso; lo decisivo es únicamente que "sea correcta la forma en que se presenta la oferta": y esta condición se infringe aquí ofreciendo un "salitre" a menor precio que el salitre chileno, sin tener efectivamente ni la composición ni las condiciones superiores de éste que harían, en el hecho, ventajoso el precio del otro.

Los términos en cuestión constituyen, sin embargo, no sólo una infracción al espíritu de la ley sobre la competencia cuyo alcance ha venido precisando cada vez más el Tribunal Supremo en sus fallos, sino también a las "sentencias positivas" pronunciadas en casos análogos. El Tribunal Supremo prohíbe ya aquellas denominaciones de mercancías, que sugieren la idea de una substancia que entra como principal en su composición, sin que tal substancia tenga, sin embargo, ese rol principal en la mercancía ofrecida. Ahora bien, no se puede pretender que en una mezcla "de tres cuartas partes de amoniaco" y una cuarta parte de salitre, éste último constituye el componente principal. Y, además, es a la palabra "salitre" a la que le corresponde la importancia decisiva. En este caso, las especificaciones de "Leuna" y "Montan" no son más que agregaciones con las cuales se trata de evitar caer en la falsificación grosera que resultaría de llamar al producto simplemente "salitre".

VI

En conclusión, podemos pues establecer lo siguiente: "No existen datos objetivos para combatir al salitre chileno": Este mantiene una superioridad incontestable. El procedimiento que, para reemplazar una propaganda franca y fundada, se ha adoptado, empleando calificaciones inexactas que se prestan a interpreta-

ciones engañosas y que aparentan el carácter de salitre, "constituye una infracción a las buenas costumbres y ostenta los caracteres de competencia ilícita".

Hay, pues, que descartar esa nube con que se quiere turbar artificialmente la vista del agricultor. Se tiene que establecer la elección enteramente libre y objetiva que permita al agri-

cultor escoger aquel abono azoado que más conveniente le parezca para su campo y sus cultivos.

Si se libra a los agricultores de toda influencia oculta, muchos de ellos adoptarán por la "Vuelta al empleo en grande escala del insubstituible Salitre Chileno".

COTIZACIONES

PLATA

DIAS	Londres 2 meses onza standard, peniques	Valparaíso kilo fino \$
Febrero 14.....	32.75	142.39
» 28.....	32.97	143.33

COBRE

QUINCENAL EN CHILE

DIAS	A BORDO \$ POR qq. m.		
	Barras	Ejes 50%	Minerales 10%
Febrero 14.....	274.66	123.42 con escala 274 cents.	14.46 ¹ / ₄ con escala 154 ¹ / ₂ cents.
» 28.....	299.90	136.09 con escala 299 cents.	15.80 ¹ / ₂ con escala 168 cents.

SEMANAL EN NEW YORK

DIAS	Centavos por libra	DIAS	Centavos por libra
Febrero 7.....	18.—	Enero 21.....	18.—
» 14.....	18.—	» 28.....	19.25

DIARIA EN LONDRES

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
Febrero 1.º.....	78.10.0	76. 2.6	Febrero 15.....	76. 7.6	77. 2.6
» 4.....	80.10.0	77.12.6	» 18.....	76. 3.9	76.17.6
» 5.....	80.10.0	78. 7.6	» 19.....	76.10.0	77. 3.9
» 6.....	80. 2.6	77.15.0	» 20.....	76.16.3	77.10.0
» 7.....	78. 5.0	77.18.9	» 21.....	77. 1.3	77.16.3
» 8.....	78. 2.6	77.18.9	» 22.....	77.16.3	78.11.3
» 11.....	77. 0.0	77. 7.6	» 25.....	78. 3.9	78.17.6
» 12.....	76. 8.7	77. 0.0	» 26.....	79.13.9	80. 7.6
» 13.....	76. 7.6	77. 0.0	» 27.....	81. 5.0	82. 3.9
» 14.....	76. 5.0	77. 0.0	» 28.....	82. 7.6	83.12.6

VALOR DE LA LIBRA ESTERLINA

DIAS	\$ por £	DIAS	\$ por £
Febrero 1.º.....	39.58	Febrero 14.....	39.60
» 2.....	39.67	» 15.....	39.59
» 4.....	39.57	» 16.....	39.58
» 5.....	39.60	» 17.....	39.58
» 6.....	39.60	» 18.....	39.58
» 7.....	39.60	» 19.....	39.58
» 8.....	39.60	» 20.....	39.57
» 9.....	39.60	» 21.....	39.56
» 10.....	39.60	» 22.....	39.57
» 11.....	39.60	» 25.....	99.57
» 12.....	39.58	» 26.....	39.57
» 13.....	39.56	» 27.....	39.59
		» 28.....	

SALITRE

Febrero 14.

El mercado Europeo ha continuado tranquilo lo cual se puede atribuir a los rigores del tiempo en Europa.

Los compradores Americanos solamente han comprado unas 1,400 toneladas durante la quincena para embarque Febrero/Marzo. El precio en Nueva York queda sin alteración a 2.22½ dollars por 100 libras puesto en carro ex-vapor puertos del Atlántico y Golfo.

La producción durante el último mes fué de 2.745,407 qtls. méts. con 68 oficinas trabajando

demonstrando un aumento de 215,803 qtls. méts. comparado con el mes de Enero de 1928 cuando solamente trabajaban 62 oficinas. La producción de Enero es más baja que la de Diciembre.

El total exportado durante Enero fué de 4.396,788 qtls. méts. comparado con 3.057,146 qtls. méts. exportado durante el mismo mes de 1928. Los embarques de Enero establecen otro récord, pues el embarque más grande que se haya hecho en un solo mes fué en Enero de 1920.

La producción y exportación del mes de Enero durante los últimos cuatro años, se compara se calculan en 2.133,600 qtls. méts.

El total visible se calcula al 1.º de Febrero en

21.935,420 qtls. méts. de los cuales 7.179,680 qtls. méts. corresponde a existencias en la costa.

La producción y exportación del mes de Enero durante los últimos cuatro años, se compara como sigue:

	qtls. méts.
1926 Producción	2.342,534
1927 " "	795,510
1928 " "	2.429,603
1929 " "	2.745,407

	qtls. méts.
1926 Exportación	2.477,996
1927 " "	1.283,236
1928 " "	3.057,146
1929 " "	4.396,788

El mercado de fletes por salitre ha estado paralizado a través de la pasada quincena y ahora las observaciones que hacíamos en revistas anteriores se hacen más efectivas, es decir, de que los exportadores están haciendo todo esfuerzo para suspender la exportación lo más posible y así evitar lo más que se pueda para quedar con excesiva existencia de salitre sin vender en los mercados consumidores de Europa al 30 de Junio próximo. El actual estado de los negocios nos impide en esta ocasión poder dar una cotización fidedigna y solamente podemos cotizar nominalmente como sigue:

Para Reino Unido o Continente, Febrero por Cía. de la carrera 27/-, Marzo 26/-, Abril/Mayo 25/- a 24/-.

Para puertos del Atlántico Norte de España 1/- extra, para Mediterráneo Málaga/Génova 1/6 extra, para Adriático y Alejandría 2/6 extra, para Escandinavia y Dinamarca 2/6 extra.

Para Estados Unidos Galveston/Boston no se registran negocios y el mercado está tranquilo con varios vapores disponibles para Marzo/Abril que piden 5.50 dollars y para Mayo/Junio una oferta de 4.75 tal vez podría resultar. Se hizo un pequeño lote directamente para Nueva York por vapores de la carrera al precio de 5 dollars para principios de Marzo a este precio hay más tonelaje disponible. Para la costa Occidental San Pedro Puget Sound el precio de 4 dollars no ha variado y se pide 5 dollars para Honolulu

Febrero 28.

Las compras efectuadas para el mercado Americano durante la pasada quincena solamente subieron a 7,730 toneladas para entregas Febrero/

Marzo. El precio en Nueva York queda sin alteración a 2.22-1/2 dollars las 100 libras en carros ex-vapor Atlántico y puertos del Golfo.

El mercado Europeo continúa sin movimiento lo cual se atribuye a lo tardío del invierno y el mal tiempo.

Lo exportado durante la primera quincena de Febrero se calcula en 1.435,681 qtls. méts. contra 1.340,873 qtls. méts. exportado durante el mismo período del año 1928.

No hay casi nada que poder decir del mercado de fletes por salitre, excepto que los fletes han continuado bajando. Los exportadores todavía se mantienen fuera del mercado y no demuestran interés, y el tonelaje que mencionamos más abajo como tomado es solamente para reponer espacio que había sido cancelado debido a que los vapores no han llegado a los puertos a tiempo para hacer sus embarques. Esta inactividad parece que va hacer bajar los precios aún más no solamente para salitre pero también para cereales, en vista de lo cual podría ser que se desarrollara alguna actividad. El mercado cierra muy tranquilo con tendencia a la baja.

Para Reino Unido o Continente no se han hecho fletamentos a través de la quincena. Por Líneas de la carrera se han cerrado 2,000 toneladas 1/20 de Marzo para Amberes/Rotterdam a 25/- permitiendo Terneuzen con 1/- extra.

Las cotizaciones nominales quedan como sigue:

Para Reino Unido o Continente por Cías. de la carrera Marzo, 25/-, 24/-, Abril/Mayo 24/-, 23/-, para Puertos del Atlántico Norte de España, 1/- extra, para Mediterráneo Málaga/Génova 1/6 extra, para Adriático y Alejandría 2/6 extra, para puertos Escandinavos incluyendo Dinamarca 2/6 extra.

Para Estados Unidos Galveston/Boston se ha fletado un cargamento completo por vapor a \$ 4.85 dollars Americano, un puerto para embarque Marzo. Para Mayo se pueden conseguir vapores de ocasión a 4.50 dollars a pesar de que los armadores se están manteniendo a 4.75. Por Líneas de la carrera para New York directamente se fletó un cargamento a 4.75 dollars para embarque principios de Marzo. Para la costa Occidental puertos de costumbre entre San Pedro y Puget Sound, el precio de 4 dollars no ha variado y un dollar extra para Honolulu para cualquier posición hasta 30 de Junio.

CARBON

Febrero 14.

Se han colocado algunos pequeños lotes de carbón extranjero salidas Enero durante la pa-

sada quincena al precio de 28/6 para puertos salitreros.

Las cotizaciones libre de derechos de importación son como sigue:

Cardiff Admiralty List	32/6 a 34/-
West Hartley	28/6 „ 29/-
Pocahontas o New River	34/- „ 35/-

todo para Febrero/Marzo según condiciones, cantidades y puertos.

En carbón Nacional la demanda ha continuado, habiéndose vendido varios pequeños lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por harneado y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear f. o. b. según cantidad y puerto de descarga.

Febrero 28.

Pequeños lotes de carbón extranjero han sido colocados durante la pasada quincena a 28/6 para puertos salitreros.

Las cotizaciones libre de derechos de importación, son como sigue:

Cardiff Admiralty List	32/6 a 34/-
West Hartley	28/6 „ 29/-
Pocahontas o New River	34/- „ 35/-
Australiano la mejor clase	45/- „ 45/6

todo para salida Febrero/Marzo según condiciones, cantidades y puertos.

En calidad nacional la demanda ha continuado habiéndose vendido varios lotes para puertos salitreros. El actual precio de venta es de \$ 74.— a \$ 78.— m/cte. por harneado y de \$ 64.— a \$ 68.— por sin harnear según cantidad y puerto de descarga.

COTIZACION SEMANAL

Año 1929

Metales	ENERO				
	Enero 2	Enero 9	Enero 16	Enero 23	Enero 30
Cobre Elect. (N. Y.)	0.16500	0.16525	0.16525	0.16775	0.16775
Plata (N. Y.)	0.57125	0.57375	0.57225	0.56625	0.56975
Plomo (N. Y.)	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665	0.0665
Plata (Londres)	26-5/16	26-3/8	26-1/4	26-1/16	26-1/4
Plomo (Londres)	£ 22:9:4-1/2	£ 22:5:7-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:1:10-1/2	£ 22:3:1-1/2

Metales	FEBRERO			
	Febrero 6	Febrero 13	Febrero 20	Febrero 27
Cobre Elect. N. Y.	0.17525	0.17775	0.17775	0.18450
Plata N. Y.	0.56625	0.56000	0.55875	0.56250
Plomo N. Y.	0.0675	0.0685	0.0695	0.07125
Plata (Londres)	26 d.	25-3/4	25-13/16	25-15/16
Plomo (Londres)	£ 22:15 :7-1/2	£ 22:16:10-1/2	£ 23:6:3	£ 23:13:9

Las Cotizaciones de Nueva York están expresadas en centavos oro americano por libra, mientras que las de Londres, para la plata en peniques por onza, y para el plomo en £ por tonelada de 2240 libras.

ESTADÍSTICA DE METALES

Precio medio mensual de los metales:

PLATA

	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero.....	57.135	57.019	26.313	26.257
Febrero.....	57.016	..	26.205	..
Marzo.....	57.245	..	26.329	..
Abril.....	57.395	..	26.409	..
Mayo.....	60.298	..	27.654	..
Junio.....	60.019	..	27.459	..
Julio.....	59.215	..	27.262	..
Agosto.....	58.880	..	27.096	..
Septiembre.....	57.536	..	26.440	..
Octubre.....	58.087	..	26.727	..
Noviembre.....	57.953	..	26.704	..
Diciembre.....	57.335	..	26.362	..
Año, término medio.....	58.176	..	26.747	..

Cotizaciones de Nueva York: centavos por onza troy: fineza de 999, plata extranjera. Londres: peniques por onza, plata esterlina: fineza de 925.

COBRE

	Nueva York Electrolítico		Standard		Londres	Electrolítico
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
Enero.....	13.854	16.603	61.912	75.551	66.557	78.602
Febrero.....	13.823	..	61.670	..	66.381	..
Marzo.....	13.845	..	61.148	..	66.443	..
Abril.....	13.986	..	61.678	..	66.500	..
Mayo.....	14.203	..	62.554	..	67.216	..
Junio.....	14.527	..	63.664	..	68.738	..
Julio.....	14.527	..	62.881	..	68.670	..
Agosto.....	14.526	..	62.472	..	68.750	..
Septiembre.....	14.724	..	63.522	..	69.800	..
Octubre.....	15.202	..	65.524	..	71.935	..
Noviembre.....	15.778	..	68.080	..	74.750	..
Diciembre.....	15.844	..	69.336	..	75.000	..
Anual.....	14.570	..	63.703	..	69.230	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

PLOMO

	Nueva York		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	1928	1929	1928	1929
Enero.	6.500	6.650	21.773	22.111	22.213	22.344
Febrero.	6.329	..	20.283	..	20.747	..
Marzo.	6.900	..	19.938	..	20.852	..
Abril.	6.100	..	20.306	..	20.563	..
Mayo.	6.123	..	20.483	..	20.813	..
Junio.	6.300	..	20.985	..	21.211	..
Julio.	6.220	..	20.602	..	20.957	..
Agosto.	6.248	..	21.634	..	21.628	..
Septiembre.	6.450	..	22.050	..	21.769	..
Octubre.	6.500	..	22.082	..	21.796	..
Noviembre.	6.389	..	21.239	..	21.469	..
Diciembre.	6.495	..	21.342	..	21.730	..
Anual.	6.305	..	21.060	..	21.271	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ESTAÑO

	Nueva York		Londres	
	1928	1929	1928	1929
Enero.	55.650	49.139	253.222	222.727
Febrero.	52.440	..	233.833	..
Marzo.	52.220	..	232.722	..
Abril.	52.270	..	234.204	..
Mayo.	51.582	..	230.886	..
Junio.	47.938	..	217.280	..
Julio.	47.040	..	212.449	..
Agosto.	48.012	..	212.847	..
Septiembre.	48.073	..	215.663	..
Octubre.	48.966	..	222.005	..
Noviembre.	50.750	..	232.875	..
Diciembre.	50.185	..	227.586	..
Anual.	50.427	..	227.131	..

Cotización de Nueva York, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

ZINC

	St. Louis		Londres		A 3 meses	
	1928	1929	A la vista 1928	1929	1928	1929
Enero.	5.643	6.350	26.125	26.196	26.051	26.233
Febrero.	5.551	..	25.518	..	25.506	..
Marzo.	5.624	..	25.082	..	24.972	..
Abril.	5.759	..	25.493	..	25.316	..
Mayo.	6.026	..	26.102	..	25.756	..
Junio.	6.158	..	25.664	..	25.429	..
Julio.	6.201	..	24.946	..	24.972	..
Agosto.	6.249	..	24.540	..	24.713	..
Septiembre.	6.250	..	24.497	..	24.625	..
Octubre.	6.250	..	24.030	..	24.296	..
Noviembre.	6.263	..	24.801	..	24.827	..
Diciembre.	6.349	..	26.609	..	26.615	..
Anual.	6.027	..	25.284	..	25.256	..

Cotización de St. Louis, centavos por lb.—Londres £ por ton. de 2,240 lbs.

Producción mensual de cobre crudo: Tons. cortas.

	1928					
	Julio	Agosto	Septiembre	Oct.	Nov.	Dic.
Alaska.....	999	2,219	661	3,036	1,313	1,807
Butte & Superior.....	—	—	—	—	—	—
Culmet & Arizona.....	1,593	2,205	2,337	2,201	3,006	2,890
Magma.....	1,584	1,427	1,678	1,877	1,835	1,436
Miami.....	1,756	1,924	1,770	2,133	2,119	2,148
New Cornelia.....	2,989	3,673	3,230	3,190	3,340	4,143
Nevada Con.....	—	—	35,476	—	—	—
Old Dominion.....	819	968	818	840	943	804
Phelps Dodge.....	8,193	9,330	7,892	10,054	9,050	10,361
United Verde Extensión.....	1,793	2,027	1,757	2,065	2,133	2,344
Utah Copper.....	—	—	35,858	—	—	—
Tennessee Copper.....	541	574	594	621	639	558

EXTRANJERO

Boleo, Méjico.....	—	—	3,053	—	—	3,422
Furukawa, Japón.....	1,274	1,536	1,661	1,547	1,396	—
Granby Cons., Canadá.....	2,492	2,517	2,445	2,447	2,359	2,465
Union Minière, Africa.....	10,820	10,775	10,248	10,120	10,174	9,440
Howe Sound.....	—	—	+5,039	—	—	—
Mount Lyell, Aust.....	—	—	+2,274	—	—	—
Sumitomo, Japón.....	1,611	1,643	1,677	1,466	1,562	—
Bwana M'Kubwa.....	629	499	556	530	533	649
Braden Copper Co.....	9,079	8,234	8,193	8,272	9,380	4,234
Chile Exploration Co.....	9,989	9,365	11,336	11,829	12,541	13,704
Andes Copper Mining Co.....	4,315	4,016	4,925	5,518	6,998	6,150

Producción comparada de las minas de los Estados Unidos: Tons. cortas

	1926		1927		1928	
	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria	Mensual	Diaria
Enero.....	71,026	2,291	76,198	2,458	68,469	2,209
Febrero.....	68,131	2,433	69,202	2,772	67,423	2,325
Marzo.....	75,728	2,443	69,314	2,236	70,327	2,269
Abril.....	73,454	2,448	71,122	2,371	69,230	2,308
Mayo.....	73,542	2,372	71,613	2,310	73,229	2,378
Junio.....	71,317	2,377	69,539	2,318	73,224	2,441
Julio.....	72,228	2,330	65,545	2,114	73,426	2,369
Agosto.....	72,014	2,323	67,248	2,169	76,952	2,482
Septiembre.....	72,672	2,421	65,936	2,198	78,341	2,611
Octubre.....	75,099	2,423	68,595	2,225	86,480	2,790
Noviembre.....	74,947	2,498	68,080	2,269	85,382	2,846
Diciembre.....	72,205	2,320	67,377	2,173	85,673	2,764
Total.....	872,509	..	829,878	..	909,147	..
Promedio mensual.....	72,709	..	69,165	..	75,762	..
Promedio diario.....	..	2,390	..	2,274	..	2,484

MERCADO DE MINERALES Y METALES

Estas cotizaciones que han sido tomadas del Engineering and Mining Journal-Press de Nueva York, Febrero 23 de 1929, se refieren a ventas en grandes lotes al por mayor, libre a bordo (f. o. b.) New York, salvo que se especifique de otra manera. Los precios de Londres están dados de acuerdo con los últimos avisos. El signo \$ significa dollars U. S. Cy.

Metales

Aluminio.—98 y 99% a \$ 0.24 la libra.—Mercado inactivo.—Londres, 98% £ 95 tonelada de 2,240 libras.

Antimonio.—Standard en polvo a 200 mallas, óxido blanco de la China de 99% Sb₂O₃ a 10 centavos la libra (nominal).

Bismuto.—En lotes de toneladas, precio \$ 1.70 por libra.—En pequeñas partidas \$ 1.85 por libra.—Londres, 7 sh 6d.

Cadmio.—Por libra a \$ 0.90.—En Londres a 4 sh. 2d. para metal australiano. Excelente demanda.

Cobalto.—De 96 a 98% de \$ 2.10 la libra, para el óxido negro de 70% a \$ 2.10.—Londres 10 sh. por libra para el cobalto metálico.

Magnesio.—Precio por libra y en lotes de tonelada, de \$ 0.85 a \$ 1.05.—Londres 3 sh. a 3 sh. 6d. de 99%.—Mercado firme.

Molibdeno.—Por gramo de 99%, 4 centavos.—Generalmente se vende como molibdato de calcio a razón de 95 centavos por lb. de Mo., o bien como aleación de ferromolibdeno de 50 a 60% de Mo., a \$ 1.20 f. o. b. por lb. de Mo. contenido.

Mercurio.—\$ 118 a \$ 119 por frasco de 76 libras.—Londres a £ 22.—Mercado muy flojo.

Níquel.—Electrolítico \$ 0.35, la libra con 99.9% de ley.—Londres £ 170 a £ 175 por tonelada de 2,240 libras, según la cantidad. Las demandas continúan bastante buenas.

Paladio.—Por onza, se cotiza de \$ 38 a 40.—En pequeñas partidas a \$ 55 por onza.—Londres £ 9 a £ 10 la tonelada (nominal).

Platino.—Precio oficial de metal refinado, \$ 70 la onza. Los negociantes y refinadores cotizan la onza de metal refinado a varios dólares más bajo.—Precio nominal. Londres £ 13 a £ 14 por onza refinado.

Radio.—\$ 70 por mgr. de radio contenido.

Selenio.—Negro en polvo, amorfo, 99.5%, puro de \$ 2.20 a \$ 2.25 por libra en lotes mayores de una tonelada, Londres 7 sh. 8 d. por libra.

Tungsteno.—En polvo, de 97 a 98%, de ley, \$ 1.20 a \$ 1.35 por libra de tungsteno contenido.

Minerales metálicos

Mineral de cromo.—Por tonelada, f. o. b. en puertos del Atlántico, a \$ 22 para minerales de 47 a 50% de Cr₂O₃. Precios firmes y buenas demandas.

Mineral de Manganeso.—De \$ 0.35 a \$ 0.38 por unidad en la tonelada de 2,240 libras en los puertos,

más el derecho de importación. Mínimo 47% de Mn. Productos del Cáucaso lavado de 53 a 55% se cotiza de \$ 0.37 a \$ 0.39 por unidad en la tonelada. Para productos químicos, polvo grueso o fino de 82% a 87% de MnO₂, Brasileiro o Cubano \$ 70 a \$ 80 por tonelada, en carros Del país de 70 a 72% a un precio entre \$ 40 y \$ 50 por tonelada.

Mineral de Plomo (Galena).—Precio medio sobre la base de 80% de plomo, a \$ 90.00 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Zinc (Blenda).—Precio medio sobre la base de 60% de Zinc, a \$ 41.00 por tonelada de 2,000 libras.

Mineral de Tungsteno.—Por unidad, en Nueva York, wolframita, de alta ley, \$ 11.70; Shelia, de \$ 12.00 a \$ 12.50.—Mercado muestra signos de activarse.

Minerales no metálicos

Los precios de los minerales no metálicos varían mucho y dependen de las propiedades físicas y químicas del artículo. Por lo tanto, los precios que siguen, sólo pueden considerarse como una base para el vendedor, en diferentes partes de los Estados Unidos.

El precio final de estos artículos sólo puede arreglarse por medio de un convenio directo entre el vendedor y el comprador.

Asbesto.—Crudo N.º 1, \$ 625. Crudo N.º 2 \$ 385; en fibras \$ 190 a \$ 225. Stock para techos, \$ 55 a \$ 115. Stock para papel \$ 45 a \$ 50. Stock para cemento \$ 25. Desperdicios \$ 10 a \$ 20. Fino, \$ 15. Todos estos precios son por tonelada de 2,000 libras f. o. b. Quebec; el impuesto y los sacos están incluidos. Existe un mercado muy activo y firme. Las minas trabajan a su total capacidad.

Azufre.—A \$ 18 por tonelada f. o. b., para azufre de Texas para la exportación \$ 22 f. a. s. en puertos del Atlántico.

Barita.—Mineral crudo, \$ 3.50 por tonelada f. o. b.; minas de Georgia. Excelente demanda. Blanca, descolorada, a 300 mallas \$ 19 la ton.—Mineral crudo de 93% SO₃ Ba con un contenido no superior de 1% de hierro \$ 6.50 f. o. b. minas.

Bauxita.—N.º 1 mineral puro, sobre 55% a 58% de Al₂O₃ y con menos de 5% de SiO₂ y menos de 3% de Fe₂O₃, \$ 8.—por ton. de 2,240 libras f. o. b. minas Georgia.—En polvo y seca a \$ 14; calcinada \$ 18 a \$ 20.

Bórax.—Granulado en polvo \$ 0.04 por libra f. o. b. en plantas de Pensylvania. En cristales por libras 2¼ ctv. en sacos y en lotes mayores a una tonelada sobre carros.

Cal para flujo.—Depende de su origen; f. o. b. puertos de embarque, por tonelada, chancada a media pulgada y a menos, de \$ 0.50 a \$ 3. Para usos agrícolas, \$ 1.00 hasta \$ 5 según su pureza y grado de finura.

Cuarzo en cristales.—Sin color y claro en pedazos de ¼ a ½ libra de peso \$ 0.20 por libra, en lotes de más de 1 tonelada. Para usos ópticos y con las mismas condiciones, \$ 0.80 por libra.

Feldespatio.—Por tonelada de 2,240 libras f. o. b. en carro de Nueva York, N.º 1 crudo \$ 7; N.º 1 para porcelanas, a 140 mallas, \$ 18.—por ton. Para esmalte, 140 mallas, \$ 13.75. Para vidrios a 200 mallas, \$ 15.50. Buena demanda.

Fluospatio.—En colpa, con no menos de 85% de CaF_2 y no más de 5% de SiO_2 , a \$ 18.—por tonelada de 2,000 libras.

Grafito.—De Ceylán de primera calidad, por libra, en colpa, \$ 0.08 a \$ 0.08½. En polvo de \$ 0.03 a \$ 0.05. Amorfo crudo, \$ 15 a \$ 35 por tonelada según la ley.

Kaolina.—Precios f. o. b. Virginia, por tonelada corta, cruda N.º 1, \$ 7. Cruda N.º 2, \$ 5.50. Lavada, \$ 8. Pulverizada, \$ 10 a \$ 18. Inglesa importada f. o. b. en los puertos americanos, en colpa de \$ 13 a \$ 21.—Pulverizada, \$ 45 a \$ 50.

Magnesita.—Por tonelada de 2,000 libras f. o. b. California, calcinada en colpa, 80% MgO , Grado «A» a 200 mallas, \$ 43. Grado «B» \$ 40.—Cruda \$ 11. Calcinada a muerte \$ 29.

Mica.—Precios f. o. b. en Nueva York por libra impuestos pagados, clase especial, libre de fierro, \$ 3.75; N.º A 1, \$ 2.50.—N.º 1 a \$ 2.—; N.º 2, \$ 1.65; N.º 3 a \$ 1.15; N.º 4 a \$ 0.60; N.º 5 a \$ 0.45. Las clases se refieren al tamaño de las hojas.

Monacita.—Mínimo 6% ThO_2 a \$ 130 por tonelada.

Potasa.—Cloruro de potasa de 80 a 85% sobre la base de 80% en sacos, \$ 36.40; a granel \$ 34.80. Sulfato de potasa de 90 a 95% sobre la base de 90%, en sacos \$ 47.30; a granel \$ 45.70. Sulfato de potasa y magnesia, 48 a 53%, sobre la base de 48%, en sacos \$ 27.25; a granel \$ 25.65. Para abono de 30% \$ 21.75 y de 20% \$ 15.40 en sacos.

Pirritas.—Españolas de Tharsis de 48% de azufre, por tonelada de 2,240 libras c. i. f. en los puertos de los Estados Unidos, tamaño para los hornos, ($2\frac{1}{2}$ " de diámetro) a 1¼ centavos la unidad.

Sílice.—Molida en agua y flotada, por tonelada, en sacos f. o. b. Illinois, a 400 mallas, \$ 31; a 350 mallas, \$ 26; a 250 mallas, a \$ 18.

Cuarcita.—99% de SiO_2 ; Arena para fabricar vidrios, \$ 0.75 a \$ 5, por tonelada; para ladrillo y moldear, \$ 0.65 a \$ 3.50.

Talco.—Por tonelada, de 99% en lotes sobre carro, molido a 200 mallas, extra blanco, \$ 9.—De 96% a 200 mallas, medio blanco, de \$ 8.50 Includido envase, sacos de papel de 50 libras.

Tiza.—Precio por tonelada f. o. b. Nueva York, cruda y a granel, \$ 4.75 a 5 dollar.

Yeso.—Por tonelada, según su origen, chancado, \$ 2.75 a \$ 3; molido, de \$ 4 a \$ 8; para abono, de \$ 6 a \$ 10, calcinado, de \$ 8 a \$ 10.

Zirconio.—De 90%, \$ 0.04 por libra, f. o. b. minas, en lotes sobre carros; descontando fletes para puntos al Este del Mississippi.

Otros productos

Nitrato de soda.—Crudo a \$ 2.17 a \$ 2.20 por cada 100 libras. En los puertos del Atlántico.

Molibdato de Calcio.—A \$ 0.95 a \$ 1.— por cada libra de Molibdeno contenido.

Oxido de Arsénico.—(Arsénico blanco) \$ 0.04 por libra. En Londres, a £ 17 por tonelada de 2,250 libras de 99%.

Oxido de Zinc.—Precio por libra, ensacados y en lotes sobre carro y libre de plomo; 0.06½. Francés, sello rojo, a \$ 0.09 ¾.

Sulfato de Cobre.—Ya sea en grandes o pequeños cristales de 5.65 centavos por libra.

Sulfato de Sodio.—Por tonelada a granel f. o. b. Nueva York, de 87% \$ 15 a \$ 17. De 94 a 96%, \$ 19 a \$ 20.

Ladrillos refractarios

Ladrillos de cromo.—\$ 45 por tonelada neta f. o. b. puertos de embarque.

Ladrillos de Magnesita.—De 9 pulgadas, derechos \$ 65 por tonelada neta f. o. b. Nueva York.

Ladrillos de Sílice.—A \$ 43 por M. en Pennsylvania y Ohio; \$ 51 Alabama; en Illinois a \$ 52.—

Ladrillos de Fuego.—De arcilla: primera calidad \$ 43 a \$ 46; de segunda clase, de \$ 35 a \$ 38.

PRODUCCION MINERA

CUADRO I

Producción de carbón.—Febrero de 1929

ZONAS	Departamentos	Compañías Carboneras	Minas	PRODUCCIÓN EN TONELADAS		Personal ocupado Obreros y Empleados
				Bruta	Neta	
1.º Departamento de Concepción	Concepción	Lirquén Cosmito	Lirquén Cosmito	4,939	4,503	491
				1,173	987	208
				6,121	5,490	699
2.º Bahía de Arauco	Coronel	Minera e Industrial Fundición Schwager	Chiflón Grande, Pique Grande y Pique Alberto Chiflones Puchoco 1, 2 y 3	66,740	63,170	5,593
	Coronel			37,428	33,860	3,468
				104,168	97,056	9,061
3.º Resto provincia de Concepción	Lebu Arauco	Lebu Curanilahue	Fortuna y Constancia Curanilahue y Plegarias	794	505	316
				273	..	176
				1,067	505	492
4. Provincia de Valdivia	Valdivia	Máfil Sucesión Arrau	Máfil Arrau	465	429	39
				1,101	1,076	82
				1,566	1,505	121
5.º Territorio de Magallanes	Magallanes Isla Riesco	Menéndez Behety Río Verde	Loreto Elena	2,670	2,576	66
				1,168	1,132	30
				3,838	3,708	96
Total				116,751	108,264	10,469

CUADRO II

Producción de cobre en barras.—Febrero de 1929

COMPAÑÍAS	Establecimientos	MINERALES BENEFICIADOS		COBRE FINO (BARRAS)		PERSONAL			
		Toneladas	Ley	Toneladas	Ley	Obreros		Empleados	
						Chilenos	Extranjeros	Chilenos	Extranjeros
Chile Exploration C.º	Chuquicamata	911,355	1,55	13,495	99,95%	6,406	510	762	345
Andes Copper Mining C.º	Potrerrillos	644,685	1,40	4,086	99,36%	4,833	82	547	272
Cía. Minas y Fundición de Chagres	Chagres	2,595	9,06	2,179	99,96%	668	0	80	1
Société des Mines de Cuivre de Naltagua	Naltagua	4,023	12,65	466	99,30%	625	8	25	17
Braden Copper C.º	El Teniente	298,493	2,43	4,318	99,77%	5,949	21	748	118
Cía. Minas de Gatico	Gatico	2,856	9,53	236	99,50%	951	8	72	12
Total		1.864.008		24.995		19.434	629	2.234	765

CUADRO III

Producción de oro, plata, plomo, cobre y carbón de las compañías mineras

COMPAÑIAS	Producto	Unidad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Beneficiadora de Taltal, Cía. Minas.....	Plata fina.....	Kgs.	7,341	7,126	605	576	..	..
Condoriaco, Soc. Benef. de plata de.....	Plata.....	"	2,142	2,691	302	190	..	..
	Oro.....	"	40	42	3,4	2,1	..	..
Disputada de las Condes, Cía. Minera.....	Concent. 23% cobre	Tons.	16,336	21,162	2,234	2,033	..	..
Gatico, Cía. Minas de...	Cobre fino.....	"	1,956	3,204	286	237	..	..
Guanaco, Cía. Minera del Nacional de Plomo, Soc. Fundición.....	Minerales 21% cobr.	"	298	366	13,8	15,6	..	..
Poderosa, Mining Com- pany.....	Concent. 65% plomo	"	2,396	1,784	283	..	..	..
	Concent. cobre.....	"	9,380	12,575	823	804	..	..
Tocopilla, Cía. Minera de.	Minerales 15% co- bre.....	"	..	24,720	2,254	2,109	..	..
	Concent. 28% co- bre.....	"	..	6,960	580	..	..	..
Minera e Industrial de Chile, Cía.....	Carbón.....	"	840,085	779,139	..	..	..	..
Schwager, Cía. Carbonif- era y de Fundición...	Carbón.....	"	434,938	418,530	21,027	37,408	..	..

(*) Concentrados de 65% de plomo.

CUADRO IV

Producción de las principales compañías estañíferas de Bolivia

COMPAÑIAS	Producto	Uni- dad	Total 1927	Total 1928	Año 1929			
					Enero	Febr.	Marzo	Abril
Araca, Emp. de Estaño de Cerro Grande, Cía. Esta- ñífera de.....	Barrilla estaño....	Tons.	2,306	2,656	209	180	..	..
Colquiri, Cía. Minas de..	" ".....	Q. esp.	18,506	13,820	1,036	875	..	..
Morococala, Cía. Estañí- fera.....	" ".....	"	9,856	11,786	1,080	680	..	..
Oploca, Cía. Minera y Agrícola.....	" ".....	"	30,646	39,803	5,000	4,434	..	..
Ocuri, Cía. Estañífera de.	" ".....	"	85,800	103,510	9,240	8,250	..	..
	" ".....	"	11,543	11,000	950	610	..	..
Oruro, Cía. Minera de...	Barrilla estaño....	Tons.	1,375	1,600	135	90	..	..
	Plata.....	Kgs.	12,553	13,630	1,591	900	..	..
Patiño, Mines & Enter- prises Cons.....	1.ª Quinc. Sn. fino.	Tons.	12,301	17,361	730	716	..	..
	2.ª Quinc. Sn. fino.	"	..	..	920	919	..	..
	Barrilla estaño....	Q. esp.	24,046	22,392	843	1,152	..	..
	Media barrilla...	"	8,899	9,163	2,974	891	..	..
Porvenir de Huanuni, Cía. Minera.....	Plata.....	Onzas	756,259	56,470	..	..	..	..
	Cobre.....	Kgs.	47,100	5,000	..	..	..	..
	Plata, zinc Concentrados.....	Tons.	8,385	9,549	336	296	..	..

PRODUCCION MINERA

Producción de las minas, carbón y cemento de las compañías mineras

COMPAÑIA		1933		1932		1931	
		Ton.	Value	Ton.	Value	Ton.	Value
CEMINA	Coal	1,200	2,400	1,100	2,200	1,000	2,000
	Cement	500	1,000	450	900	400	800
	Iron Ore	300	600	250	500	200	400
	Gold	100	2,000	120	2,400	150	3,000
	Silver	200	4,000	180	3,600	160	3,200
	Copper	150	3,000	140	2,800	130	2,600
	Zinc	100	2,000	90	1,800	80	1,600
	Lead	80	1,600	75	1,500	70	1,400
	Mercury	50	1,000	45	900	40	800
	Other	30	600	25	500	20	400
Total		2,580	14,200	2,310	11,900	2,080	10,800
MARIQUITA	Coal	1,500	3,000	1,400	2,800	1,300	2,600
	Cement	600	1,200	550	1,100	500	1,000
	Iron Ore	400	800	350	700	300	600
	Gold	150	3,000	160	3,200	170	3,400
	Silver	300	6,000	280	5,600	260	5,200
	Copper	200	4,000	190	3,800	180	3,600
	Zinc	150	3,000	140	2,800	130	2,600
	Lead	100	2,000	95	1,900	90	1,800
	Mercury	70	1,400	65	1,300	60	1,200
	Other	40	800	35	700	30	600
Total		3,160	18,800	2,910	16,500	2,660	13,400
SANTA ANITA	Coal	1,800	3,600	1,700	3,400	1,600	3,200
	Cement	700	1,400	650	1,300	600	1,200
	Iron Ore	500	1,000	450	900	400	800
	Gold	200	4,000	210	4,200	220	4,400
	Silver	400	8,000	380	7,600	360	7,200
	Copper	300	6,000	290	5,800	280	5,600
	Zinc	200	4,000	190	3,800	180	3,600
	Lead	150	3,000	140	2,800	130	2,600
	Mercury	100	2,000	95	1,900	90	1,800
	Other	60	1,200	55	1,100	50	1,000
Total		3,660	20,800	3,410	19,100	3,160	16,400
Grand Total		9,340	53,800	8,630	43,500	7,900	40,600